

مدل

## 5-3. مدل سازی ریاضی

### 1-5-3. مجموعه ها

L: مجموعه فعالیت های پروژه.

L: مجموعه سطوح اجرایی (مثلاً سطح ۱: خام، سطح ۲: نیمه نهایی، سطح ۳: نهایی).

M<sub>j</sub>: مجموعه حالت های اجرایی ممکن برای فعالیت j.

T: مجموعه دوره های زمانی برنامه ریزی،  $T = \{1, 2, \dots, DD\}$

R: مجموعه منابع تجدیدپذیر (پرسنل، تجهیزات کارگاهی)

I: مجموعه تجهیزات کارگاهی که خود زیر مجموعه، مجموعه ی R می باشد.  $(I \subset R)$

FP: مجموعه پرسنل که خود زیر مجموعه، مجموعه ی R می باشد.  $(FP \subset R)$

N: مجموعه منابع تجدیدناپذیر (مواد اولیه، قطعات مصرفی)

A: مجموعه شاخص های کیفی (1. کیفیت مواد اولیه، 2. طراحی، 3. فرآیند تولید، 4. تجهیزات/محیط، 5. خستگی/دوباره کاری)

P: مجموعه زوج های مرتب  $\{(h, l), (j, k)\}$  که نشان می دهد شروع سطح l از فعالیت j (فعالیت جانشین) تنها پس از اتمام سطح

l-1 از فعالیت h (فعالیت پیش نیاز) ممکن است.

### 2-5-3. اندیس ها

j: شمارنده فعالیت ها  $(j \in J)$

h: شمارنده پیش نیاز های فعالیت ها j است  $(h \in P)$

l: شمارنده سطوح  $(l \in L)$

m: شمارنده حالت های اجرایی  $(m \in M_j)$

t: شمارنده دوره های زمانی  $(t \in T)$

fp: شمارنده پرسنل  $(fp \in R)$

i: شمارنده تجهیزات کارگاهی  $(i \in R)$

k: شمارنده مواد اولیه در مجموعه منابع تجدیدناپذیر  $(k \in N)$

a: شمارنده شاخص های کیفی  $(a \in A)$

### 3-5-3. پارامترها

n: تعداد فعالیت های پروژه

DD: افق زمانی پروژه (حداکثر زمان در نظر گرفته شده برای اتمام پروژه)

d<sub>j,l,m</sub>: مدت زمان تولید محصول j در سطح l به روش m.

W<sub>fp,m</sub>: میزان دستمزد پایه پرسنل نوع fp در حالت m.

C<sub>k</sub>: هزینه هر واحد از منابع تجدید ناپذیر k (نظیر مواد اولیه و قطعات نصبی دیگر). این پارامتر فقط به k وابسته است.

C<sub>ei</sub>: هزینه هر کیلو وات ساعت انرژی مصرفی تجهیزات.

p: سود 18 درصدی.

$C_{j,l,m}$ : هزینه کل غیرتنزیل شده برای اجرای فعالیت  $z$  در سطح  $l$  با حالت  $m$

$$C_{j,l,m} = \sum_{k'=1}^{|N|} (C_{k'} \cdot r_{j,l,m,k'}) + \sum_{p=1}^R (W_{fp,m} \cdot r_{j,l,fp,m}) + \sum_{i=1}^I (a_{j,l,m,i} \cdot e_i \cdot C_{e_i} \cdot d_{j,l,m}) \quad (1-3)$$

$C_{j,l,m}$ : (هزینه مواد) + (هزینه پرسنل) + (هزینه انرژی)

$h_k$ : هزینه نگهداری هر واحد از منبع تجدیدناپذیر  $k$  (مواد اولیه) در هر دوره زمانی.

$a_{j,l,m,i}$ : پارامتر باینری است که اگر تجهیز  $i$  برای اجرای فعالیت  $z$  در سطح  $l$  با حالت  $m$  لازم باشد مقدارش برابر با یک و در غیر

این صورت صفر است.

$f_{j,l,m,k}$ : مقدار مصرفی از منابع تجدیدناپذیر (نظیر مواد اولیه یا قطعات نصبی)  $k$  که در صورت اجرای فعالیت  $z$  در سطح اجرایی  $l$  با

روش (حالت اجرایی)  $m$ ، مصرف می‌شود.

$R_k$ : تعداد واحد های در دسترس از مجموعه ی منابع تجدید ناپذیر (نظیر مواد اولیه یا قطعات نصبی)  $k$ .

$R_i$ : تعداد واحد های در دسترس از مجموعه ی تجهیزات کارگاهی  $i$ .

$R_{fp}$ : تعداد واحد های در دسترس از مجموعه پرسنل  $fp$ .

$t_{j,l,fp,m}$ : ساعات کاری پرسنل  $fp$  برای اجرای فعالیت  $z$  در سطح  $l$  با حالت  $m$ .

$t_{j,l,m,i}$ : میزان استفاده از تجهیز  $i$  برای اجرای فعالیت  $z$  در سطح  $l$  با حالت  $m$ .

$e_i$ : میزان انرژی مصرفی تجهیز  $i$ .

$\delta_{j,l}$ : پارامتر باینری است که اگر فعالیت  $z$  متعلق به سطح  $l$  باشد مقدارش برابر با یک و در غیر این صورت صفر است.

$q_{a,j,m}$ : شاخص های کیفی  $a$  که اگر فعالیت  $z$  در حالت  $m$  انجام شود. (1. کیفیت مواد اولیه، 2. طراحی، 3. فرآیند تولید

4. تجهیزات/محیط، 5. خستگی/دوباره کاری) ( $a=1, \dots, 5$ )

$q_{j,m}$ : شاخص کیفیت کلی برای حالت اجرایی  $m$  از فعالیت  $z$

این پارامتر یک مقدار ثابت (داده ورودی) است که کیفیت کلی هر حالت اجرایی را نشان می‌دهد. این مقدار از قبل محاسبه شده و

به عنوان ورودی به مدل داده می‌شود. نحوه محاسبه آن به شرح زیر است:

فرمول محاسبه:

$$q_{j,m} = \sum_{a=1}^A (\mu_a \cdot q_{a,j,m}) \quad ; \quad \sum \mu_a = 1, 0 < q_{j,m} \leq 1 \quad (2-3)$$

$$\sum_{a=1}^A \mu_a = 1 \quad ; \quad \mu_a \geq 0, \forall a \in A \quad (3-3)$$

مجموع ضرایب  $\mu_a$  برابر ۱ است و همه آن‌ها نامنفی هستند. این شرط، تضمین می‌کند که  $q_{j,m}$  یک میانگین وزنی از مؤلفه‌های

کیفیت باشد و خارج از بازه  $[0,1]$  نرود.

$$\left. \begin{matrix} m = 1 & 0/95 \leq q_{j,m} \leq 1 \\ m = 2 & 0/9 \leq q_{j,m} \leq 0/95 \\ m = 3 & 0/85 \leq q_{j,m} \leq 0/9 \end{matrix} \right\} \quad (4-3)$$

که در آن:

$\mu_a$ : وزن اهمیت شاخص کیفی  $a$  (با شرط  $\sum \mu_a = 1$ ).

$M_j$ : تعداد حالت های اجرایی برای فعالیت  $j$ . ( $j=1, \dots, n$ )

همچنین رابطه (4-3) تضمین می کند که هر حالت اجرایی ( $m$ ) دارای سطح کیفیت مشخصی باشد:

- حالت ۱: کیفیت بین ۰/۹۵ تا ۱
- حالت ۲: بین ۰/۹ تا ۰/۹۵
- حالت ۳: بین ۰/۸۵ تا ۰/۹

این معادله با تعریف  $q_{j,m}$  هماهنگ هستند و باعث می شوند مدل نتواند با انتخاب داده های غیر واقعی، کیفیت را مصنوعی بالا ببرد. نکته: معادلات 3-3، 2-3، 1-3 و 3-3 و 4-3 پیش از اجرای مدل (در یک مرحله پیش پردازش) محاسبه می شوند و به عنوان داده ورودی به مدل داده می شوند، نه توسط خود مدل در حین بهینه سازی.

#### 4-5-3. متغیرها

$S_{j,l,m}$ : زمان شروع تولید محصول  $j$  در سطح  $l$  به روش  $m$ .

$F_{j,l,m}$ : زمان پایان تولید محصول  $j$  در سطح  $l$  به روش  $m$ .

$S_{j,l}$ : زمان شروع سطح  $l$  از فعالیت  $j$  (این متغیر مستقل از حالت اجرایی  $m$  است).

$F_{j,l}$ : زمان پایان سطح  $l$  از فعالیت  $j$  (این متغیر نیز مستقل از حالت اجرایی  $m$  است).

$W_t$ : متغیر پیوسته ای که هزینه کل در دوره زمانی  $t$  را نشان می دهد.

$C_{max}$ : مجموع زمان های تولید.

$E_{Total}$ : میزان انرژی مصرفی فعالیت های تولیدی  $j$  در سطح  $l$  و به روش  $m$  انجام می گیرد.

$Q_{Total}$ : کیفیت کل محصول نهایی.

$X_{j,l,m,t}$ : متغیر تصمیم (باینری) که فعالیت  $j$  در سطح  $l$  و حالت  $m$  در دوره  $t$  شروع شود، مقدارش یک و در غیر اینصورت

مقدارش صفر است.

$Y_{j,l,m}$ : یک متغیر تصمیم (باینری) که نشان می دهد آیا فعالیت  $j$  در سطح  $l$  با حالت اجرایی  $m$  انتخاب شود، مقدارش یک و در

غیر اینصورت مقدارش صفر است. (بدون وابستگی به زمان شروع)

$Z_{j,l,m,t}$ : یک متغیر پیوسته غیرمنفی (با کران بالا برابر ۱) که نشان می دهد فعالیت  $j$  در سطح  $l$  با حالت اجرایی  $m$ ، چه میزان از

دوره زمانی  $t$  را در حال اجرا بوده است. مقدار این متغیر برابر ۱ بیانگر اجرای کامل فعالیت در کل دوره  $t$  و مقدار صفر بیانگر عدم

اجرای آن در آن دوره است. به بیان دیگر سهم اجرای فعالیت  $j$  در سطح  $l$  و حالت  $m$  در دوره زمانی  $t$  را نشان می دهد و مقدار آن

در بازه  $[0,1]$  قرار دارد.

$I_{k,t}$ : این متغیر بیانگر مقداری که از منابع تجدید ناپذیر  $k$  در دوره  $t$  موجود است.

$XX_{k,t}$ : این متغیر بیانگر مقدار خرید منابع تجدید ناپذیر  $k$  در دوره  $t$  است.

$dd_{k,t}$ : این متغیر بیانگر مقدار مصرف منابع تجدید ناپذیر  $k$  در دوره  $t$  است.

### 3-5-5. توابع هدف (چندهدفه)

$$F_1 = \text{Min} \sum_{t=1}^{DD} \left[ \frac{W_t}{(1+\rho)^t} \right] \quad (5-3)$$

هدف اول: کمینه‌سازی هزینه کل پروژه، با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول.

$$F_2 = \text{Min} C_{max} \quad (6-3)$$

هدف دوم: کمینه‌سازی حداکثر زمان پایان پروژه (Makespan). این معیار کارایی زمانی پروژه را نشان می‌دهد.

$$F_3 = \text{Min} E_{Total} \quad (7-3)$$

هدف سوم: کمینه‌سازی مصرف کل انرژی در اجرای فعالیت‌ها. این هدف جنبه‌های پایداری و کاهش هزینه‌های انرژی را دنبال می‌کند.

$$F_4 = \text{Max} Q_{Total} \quad (8-3)$$

هدف چهارم: بیشینه‌سازی کیفیت کلی محصول نهایی که از مجموع کیفیت‌های فعالیت‌های اجرا شده به دست می‌آید.

$$W_t \geq \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L \left( \sum_{m=1}^{M_j} \frac{C_{j,l,m}}{d_{j,l,m}} \cdot Z_{j,l,m,t} \right) + \sum_{k'=1}^K h_k \cdot I_{k,t} ; \forall t \in T \quad (9-3)$$

این محدودیت بیانگر این است که هزینه گزارش شده برای دوره  $t$  (یعنی  $W_t$ ) باید حداقل برابر با مجموع هزینه‌های روزانه تمام فعالیت‌هایی باشد که در این دوره در حال اجرا هستند به علاوه هزینه نگهداری موجودی در انتهای آن روز باشد.

$$S_{j,l,m} = \sum_{t=1}^{DD} t \cdot X_{j,l,m,t} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j \quad (10-3)$$

این محدودیت، زمان شروع یک فعالیت در یک حالت اجرایی مشخص را محاسبه می‌کند. این رابطه، زمان دقیق  $t$  را که فعالیت در آن آغاز می‌شود، به عنوان مقدار زمان شروع  $S_{j,l,m}$  ثبت می‌کند.

$$F_{j,l,m} = \sum_{t=1}^{DD} (t + d_{j,l,m}) \cdot X_{j,l,m,t} = S_{j,l} + d_{j,l,m} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j \quad (11-3)$$

این محدودیت، زمان پایان یک فعالیت در یک حالت اجرایی مشخص را محاسبه می‌کند. این رابطه، با جمع کردن زمان شروع  $t$  و مدت زمان فعالیت  $d_{j,l,m}$ ، زمان دقیق اتمام آن حالت خاص از فعالیت را مشخص می‌نماید.

$$S_{j,l} = \sum_{m=1}^{M_j} S_{j,l,m} ; \forall j \in J, l \in L \quad (12-3)$$

این محدودیت، زمان شروع مستقل از حالت اجرایی  $S_{j,l}$  را برابر با مجموع زمان‌های شروع تمام حالت‌های ممکن آن تعریف می‌کند که در عمل، زمان شروع حالت منتخب را مشخص می‌نماید.

$$F_{j,l} = \sum_{m=1}^{M_j} F_{j,l,m} ; \forall j \in J, l \in L \quad (13 - 3)$$

این محدودیت، زمان پایان مستقل از حالت اجرایی  $F_{j,l}$  را برابر با مجموع زمان‌های پایان تمام حالت‌های ممکن آن تعریف می‌کند که در عمل، زمان پایان حالت منتخب را مشخص می‌نماید.

$$S_{j,l} \geq F_{h,l-1} \forall j \in J, \{(h,l-1), (j,l)\} \in P, l \in L: l \geq 2 \quad (14 - 3)$$

شروع سطح  $l$  (برای  $l \geq 2$ ) از فعالیت  $j$  تنها پس از اتمام سطح  $l-1$  از فعالیت پیشین  $h$  مجاز است.

$$C_{max} \geq F_{j,l,m} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j \quad (15 - 3)$$

$C_{max}$  باید حداقل برابر با زمان پایان هر فعالیت باشد تا بتواند کل زمان پروژه را پوشش دهد.

$$DD \geq F_{j,l,m} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j \quad (16 - 3)$$

این محدودیت بیانگر این است که هیچ فعالیتی در هیچ سطحی و حالتی از افق زمانی پروژه تجاوز نکند.

$$E_{Total} = \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^{M_j} \sum_{t=1}^T \left( \sum_{i=1}^I (a_{j,l,m,i}) \cdot e_i \cdot d_{j,l,m} \cdot Z_{j,l,m,t} \right) \quad (17 - 3)$$

مجموع انرژی مصرفی کل پروژه، از مجموع انرژی مصرفی تمام تجهیزات مورد نیاز برای هر فعالیت محاسبه می‌شود.

$$Q_{Total} = \sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^{M_j} q_{j,m} \cdot Y_{j,l,m} \quad (18 - 3)$$

این رابطه، کیفیت نهایی کل پروژه ( $Q_{Total}$ ) را با جمع‌بستن کیفیت هر فعالیت (در سطح و حالت مشخص) که واقعاً اجرا شده است (یعنی جایی که  $X_{l,j,m,t}=1$ ) محاسبه می‌کند.

$$\sum_{m=1}^{M_j} \sum_{t=1}^{DD-d_{j,l,m}+1} X_{j,l,m,t} = \delta_{j,l} ; \forall j \in J, l \in L \quad (19 - 3)$$

هر سطح  $l$  از فعالیت  $j$  فقط یک‌بار و در یک حالت و یک زمان شروع می‌شود.

$$Y_{j,l,m} = \sum_{t=1}^{DD} X_{j,l,m,t} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j \quad (20 - 3)$$

اگر فعالیت  $j$  در سطح  $l$  با حالت  $m$  در هر زمانی شروع شود  $Y_{j,l,m}=1$ .

$$\sum_{t=1}^{DD} Z_{j,l,m,t} = d_{j,l,m} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j, t \in T \quad (21 - 3)$$

این محدودیت تضمین می‌کند که تعداد کل دوره‌هایی که یک فعالیت به عنوان در حال اجرا علامت‌گذاری شده، دقیقاً برابر با مدت زمان تعریف‌شده برای آن فعالیت باشد. به عبارتی، این محدودیت طول عمر یک فعالیت را با شمارش روزهایی که فعال است، تعیین می‌کند.

$$Z_{j,l,m,t} \leq \sum_{h=t-d_{j,l,m}}^t \cdot X_{j,l,m,h} ; \forall j \in J, l \in L, m \in M_j, t \in T \quad (22 - 3)$$

این محدودیت بیان می کند که یک فعالیت فقط می تواند در یک دوره زمانی خاص در حال اجرا باشد، اگر در آن دوره یا دوره های قبل از آن شروع شده باشد. به عبارتی این محدودیت، شروع فعالیت را به دوره ای که فعالیت در حال اجراست، پیوند می زند و تداوم آن را تضمین می کند.

$$\sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^{M_j} r_{j,l,m,k} \cdot X_{j,l,m,t} = dd_{k,t} ; \forall k \in N, t \in T \quad (23 - 3)$$

این محدودیت بیانگر این است که مقدار کل مصرف یک ماده اولیه تجدیدناپذیر (مانند مواد خام یا قطعات مصرفی) در هر دوره زمانی برابر است با مجموع موادی است که توسط تمام فعالیت هایی که در آن دوره شروع شده اند، مصرف شده است

$$dd_{k,t} \leq R_k ; \forall k \in N, t \in T \quad (24 - 3)$$

مصرف منبع تجدیدناپذیر k در هر دوره زمانی t نباید از کل ظرفیت یا سقف مجاز R<sub>k</sub> بیشتر شود

$$I_{k,t} = I_{k,t-1} + XX_{k,t} - dd_{k,t} ; \forall k \in N, t \in T \quad (25 - 3)$$

موجودی منبع تجدیدناپذیر k در پایان دوره t برابر است با موجودی دوره قبل، به علاوه مقدار خریدشده در این دوره، منهای مقدار مصرف شده در این دوره.

$$\sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^{M_j} r_{j,l,fp,m} \cdot Z_{j,l,m,t} \leq R_{fp} ; \forall fp \in FP, t \in T \quad (26 - 3)$$

در هر دوره زمانی، مجموع استفاده از هر یک از پرسنل برای انجام فعالیت های در حال اجرا، نباید از ظرفیت موجود آن منبع در همان دوره بیشتر شود.

$$\sum_{j=1}^n \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^{M_j} r_{j,l,m,i} \cdot Z_{j,l,m,t} \leq R_i ; \forall i \in I, t \in T \quad (27 - 3)$$

در هر دوره زمانی، مجموع استفاده از تجهیزات کارگاهی توسط فعالیت های در حال اجرا، نباید از ظرفیت موجود آن منبع در همان دوره بیشتر شود.

دیتاها:

تعداد فعالیت ها:

j=1,...,122

تعداد سطوح:

L=1,...,6

l<sub>1</sub>=j<sub>1</sub>,j<sub>2</sub>,j<sub>3</sub>,j<sub>4</sub>,j<sub>5</sub>,j<sub>6</sub>,j<sub>7</sub>,j<sub>8</sub>,j<sub>9</sub>,j<sub>10</sub>,j<sub>11</sub>,j<sub>12</sub>,j<sub>13</sub>,j<sub>14</sub>,j<sub>15</sub>,j<sub>16</sub>,j<sub>17</sub>,j<sub>18</sub>,j<sub>19</sub>

l<sub>2</sub>=j<sub>20</sub>,j<sub>21</sub>,j<sub>22</sub>,j<sub>23</sub>,j<sub>24</sub>,j<sub>25</sub>,j<sub>26</sub>,j<sub>27</sub>,j<sub>28</sub>,j<sub>29</sub>,j<sub>30</sub>,j<sub>31</sub>,j<sub>32</sub>,j<sub>33</sub>,j<sub>34</sub>,j<sub>35</sub>,j<sub>36</sub>,j<sub>37</sub>,j<sub>38</sub>,j<sub>39</sub>,j<sub>40</sub>,j<sub>41</sub>,j<sub>42</sub>,j<sub>43</sub>,j<sub>44</sub>,j<sub>45</sub>,j<sub>46</sub>,j<sub>47</sub>,j<sub>48</sub>,j<sub>49</sub>,j<sub>50</sub>

l<sub>3</sub>=j<sub>51</sub>,j<sub>52</sub>,j<sub>53</sub>,j<sub>54</sub>,j<sub>55</sub>,j<sub>56</sub>,j<sub>57</sub>,j<sub>58</sub>,j<sub>59</sub>,j<sub>60</sub>,j<sub>61</sub>,j<sub>62</sub>,j<sub>63</sub>,j<sub>64</sub>,j<sub>65</sub>,j<sub>66</sub>,j<sub>67</sub>,j<sub>68</sub>,j<sub>69</sub>,j<sub>70</sub>,j<sub>71</sub>,j<sub>72</sub>,j<sub>73</sub>,j<sub>74</sub>,j<sub>75</sub>,j<sub>76</sub>,j<sub>77</sub>,j<sub>78</sub>,j<sub>79</sub>,j<sub>80</sub>,j<sub>81</sub>

l<sub>4</sub>=j<sub>82</sub>,j<sub>83</sub>,j<sub>84</sub>,j<sub>85</sub>,j<sub>86</sub>,j<sub>87</sub>,j<sub>88</sub>,j<sub>89</sub>,j<sub>90</sub>,j<sub>91</sub>,j<sub>92</sub>,j<sub>93</sub>,j<sub>94</sub>,j<sub>95</sub>,j<sub>96</sub>,j<sub>97</sub>,j<sub>98</sub>,j<sub>99</sub>,j<sub>100</sub>,j<sub>101</sub>,j<sub>102</sub>,j<sub>103</sub>,j<sub>104</sub>,j<sub>105</sub>,j<sub>106</sub>

l<sub>5</sub>=j<sub>107</sub>,j<sub>108</sub>,j<sub>109</sub>,j<sub>110</sub>,j<sub>111</sub>,j<sub>112</sub>,j<sub>113</sub>,j<sub>114</sub>,j<sub>115</sub>,j<sub>116</sub>,j<sub>117</sub>,j<sub>118</sub>,j<sub>119</sub>

$$L_6=j_{120},j_{121},j_{122}$$

$$T=1,\dots,2650$$

$$N=1,\dots,56$$

$$i=26$$

$$M=1,\dots,3$$

**$d_{j,m}$ :**

**$m=1$**

$$d_{1,1,1}=2$$

$$d_{2,1,1}=17$$

$$d_{3,1,1}=1$$

$$d_{4,1,1}=60$$

$$d_{5,1,1}=70$$

$$d_{6,1,1}=3$$

$$d_{7,1,1}=7$$

$$d_{8,1,1}=2$$

$$d_{9,1,1}=17$$

$$d_{10,1,1}=1$$

$$d_{11,1,1}=50$$

$$d_{12,1,1}=10$$

$$d_{13,1,1}=60$$

$$d_{14,1,1}=10$$

$$d_{15,1,1}=3$$

$$d_{16,1,1}=7$$

$$d_{17,1,1}=3$$

$$d_{18,1,1}=1$$

$$d_{19,1,1}=1$$

$$d_{20,2,1}=5$$

$$d_{21,2,1}=18$$

$$d_{22,2,1}=23$$

$$d_{23,2,1}=22$$

$$d_{24,2,1}=5$$

$$d_{25,2,1}=2$$

$$d_{26,2,1}=80$$

$$d_{27,2,1}=92$$

$$d_{28,2,1}=105$$

$$d_{29,2,1}=2$$

$$d_{30,2,1}=5$$

$$d_{31,2,1}=48$$

$$d_{32,2,1}=56$$

حداکثر زمان:

تعداد کلی مواد اولیه و قطعات نصبی:

تعداد کلی تجهیزات کارگاهی:

تعداد حالات اجرایی:

زمان انجام هر فعالیت:

d<sub>33,2,1</sub>=45  
d<sub>34,2,1</sub>=25,  
d<sub>35,2,1</sub>=3  
d<sub>36,2,1</sub>=5  
d<sub>37,2,1</sub>=36  
d<sub>38,2,1</sub>=92  
d<sub>39,2,1</sub>=3  
d<sub>40,2,1</sub>=5  
d<sub>41,2,1</sub>=33  
d<sub>42,2,1</sub>=22  
d<sub>43,2,1</sub>=54  
d<sub>44,2,1</sub>=162  
d<sub>45,2,1</sub>=4  
d<sub>46,2,1</sub>=7  
d<sub>47,2,1</sub>=12  
d<sub>48,2,1</sub>=42  
d<sub>49,2,1</sub>=1  
d<sub>50,2,1</sub>=5  
d<sub>51,3,1</sub>=17  
d<sub>52,3,1</sub>=44  
d<sub>53,3,1</sub>=1  
d<sub>54,3,1</sub>=6  
d<sub>55,3,1</sub>=2.5  
d<sub>56,3,1</sub>=0.5  
d<sub>57,3,1</sub>=9  
d<sub>58,3,1</sub>=1  
d<sub>59,3,1</sub>=13  
d<sub>60,3,1</sub>=22  
d<sub>61,3,1</sub>=2  
d<sub>62,3,1</sub>=35  
d<sub>63,3,1</sub>=192  
d<sub>64,3,1</sub>=18  
d<sub>65,3,1</sub>=72  
d<sub>66,3,1</sub>=10  
d<sub>67,3,1</sub>=5  
d<sub>68,3,1</sub>=1.5  
d<sub>69,3,1</sub>=6  
d<sub>70,3,1</sub>=4  
d<sub>71,3,1</sub>=7  
d<sub>72,3,1</sub>=0.5  
d<sub>73,3,1</sub>=2  
d<sub>74,3,1</sub>=38  
d<sub>75,3,1</sub>=3  
d<sub>76,3,1</sub>=5  
d<sub>77,3,1</sub>=9  
d<sub>78,3,1</sub>=1  
d<sub>79,3,1</sub>=17  
d<sub>80,3,1</sub>=39  
d<sub>81,3,1</sub>=2  
d<sub>82,4,1</sub>=75  
d<sub>83,4,1</sub>=10

$d_{84,4,1}=7$   
 $d_{85,4,1}=16$   
 $d_{86,4,1}=14$   
 $d_{87,4,1}=20$   
 $d_{88,4,1}=3$   
 $d_{89,4,1}=8$   
 $d_{90,4,1}=1$   
 $d_{91,4,1}=4$   
 $d_{92,4,1}=15$   
 $d_{93,4,1}=215$   
 $d_{94,4,1}=40$   
 $d_{95,4,1}=18$   
 $d_{96,4,1}=3$   
 $d_{97,4,1}=8$   
 $d_{98,4,1}=1.5$   
 $d_{99,4,1}=1.5$   
 $d_{100,4,1}=25$   
 $d_{101,4,1}=1$   
 $d_{102,4,1}=4$   
 $d_{103,4,1}=7$   
 $d_{104,4,1}=3$   
 $d_{105,4,1}=8$   
 $d_{106,4,1}=15$   
 $d_{107,5,1}=1$   
 $d_{108,5,1}=6$   
 $d_{109,5,1}=38$   
 $d_{110,5,1}=14$   
 $d_{111,5,1}=1$   
 $d_{112,5,1}=7$   
 $d_{113,5,1}=10$   
 $d_{114,5,1}=8$   
 $d_{115,5,1}=12$   
 $d_{116,5,1}=18$   
 $d_{117,5,1}=7$   
 $d_{118,5,1}=10$   
 $d_{119,5,1}=20$   
 $d_{120,6,1}=62$   
 $d_{121,6,1}=6$   
 $d_{122,6,1}=2$   
**m=2**  
 $d_{1,1,2}=2$   
 $d_{2,1,2}=19$   
 $d_{3,1,2}=1$   
 $d_{4,1,2}=60$   
 $d_{5,1,2}=71$   
 $d_{6,1,2}=3$   
 $d_{7,1,2}=7$   
 $d_{8,1,2}=2$   
 $d_{9,1,2}=19$   
 $d_{10,1,2}=1$   
 $d_{11,1,2}=50$

d<sub>12,1,2</sub>=10.5  
d<sub>13,1,2</sub>=60  
d<sub>14,1,2</sub>=10.5  
d<sub>15,1,2</sub>=3  
d<sub>16,1,2</sub>=7  
d<sub>17,1,2</sub>=3  
d<sub>18,1,2</sub>=1  
d<sub>19,1,2</sub>=1  
d<sub>20,2,2</sub>=5  
d<sub>21,2,2</sub>=19  
d<sub>22,2,2</sub>=23  
d<sub>23,2,2</sub>=22  
d<sub>24,2,2</sub>=6  
d<sub>25,2,2</sub>=2  
d<sub>26,2,2</sub>=82  
d<sub>27,2,2</sub>=95  
d<sub>28,2,2</sub>=106  
d<sub>29,2,2</sub>=2  
d<sub>30,2,2</sub>=5  
d<sub>31,2,2</sub>=49  
d<sub>32,2,2</sub>=56.5  
d<sub>33,2,2</sub>=46  
d<sub>34,2,2</sub>=25.5  
d<sub>35,2,2</sub>=3  
d<sub>36,2,2</sub>=5  
d<sub>37,2,2</sub>=36  
d<sub>38,2,2</sub>=95  
d<sub>39,2,2</sub>=3  
d<sub>40,2,2</sub>=5  
d<sub>41,2,2</sub>=33.5  
d<sub>42,2,2</sub>=23.5  
d<sub>43,2,2</sub>=54  
d<sub>44,2,2</sub>=164  
d<sub>45,2,2</sub>=4  
d<sub>46,2,2</sub>=7  
d<sub>47,2,2</sub>=12.5  
d<sub>48,2,2</sub>=42.5  
d<sub>49,2,2</sub>=1  
d<sub>50,2,2</sub>=5  
d<sub>51,3,2</sub>=18  
d<sub>52,3,2</sub>=45  
d<sub>53,3,2</sub>=1  
d<sub>54,3,2</sub>=6  
d<sub>55,3,2</sub>=2.5  
d<sub>56,3,2</sub>=0.5  
d<sub>57,3,2</sub>=10  
d<sub>58,3,2</sub>=1  
d<sub>59,3,2</sub>=13.5  
d<sub>60,3,2</sub>=22.5  
d<sub>61,3,2</sub>=2  
d<sub>62,3,2</sub>=36

d<sub>63,3,2</sub>=195  
d<sub>64,3,2</sub>=19  
d<sub>65,3,2</sub>=73.5  
d<sub>66,3,2</sub>=10.5  
d<sub>67,3,2</sub>=5.5  
d<sub>68,3,2</sub>=1.5  
d<sub>69,3,2</sub>=6.5  
d<sub>70,3,2</sub>=4  
d<sub>71,3,2</sub>=7  
d<sub>72,3,2</sub>=0.5  
d<sub>73,3,2</sub>=2  
d<sub>74,3,2</sub>=39  
d<sub>75,3,2</sub>=3  
d<sub>76,3,2</sub>=5  
d<sub>77,3,2</sub>=10  
d<sub>78,3,2</sub>=1  
d<sub>79,3,2</sub>=19  
d<sub>80,3,2</sub>=40  
d<sub>81,3,2</sub>=2  
d<sub>82,4,2</sub>=75  
d<sub>83,4,2</sub>=10  
d<sub>84,4,2</sub>=7.5  
d<sub>85,4,2</sub>=16.5  
d<sub>86,4,2</sub>=14.5  
d<sub>87,4,2</sub>=20.5  
d<sub>88,4,2</sub>=3  
d<sub>89,4,2</sub>=8.5  
d<sub>90,4,2</sub>=1  
d<sub>91,4,2</sub>=4  
d<sub>92,4,2</sub>=15.5  
d<sub>93,4,2</sub>=217  
d<sub>94,4,2</sub>=40  
d<sub>95,4,2</sub>=20  
d<sub>96,4,2</sub>=3  
d<sub>97,4,2</sub>=8  
d<sub>98,4,2</sub>=2  
d<sub>99,4,2</sub>=2  
d<sub>100,4,2</sub>=25.5  
d<sub>101,4,2</sub>=1  
d<sub>102,4,2</sub>=4  
d<sub>103,4,2</sub>=7.5  
d<sub>104,4,2</sub>=3  
d<sub>105,4,2</sub>=8.5  
d<sub>106,4,2</sub>=15.5  
d<sub>107,5,2</sub>=1  
d<sub>108,5,2</sub>=6  
d<sub>109,5,2</sub>=39  
d<sub>110,5,2</sub>=14.5  
d<sub>111,5,2</sub>=1  
d<sub>112,5,2</sub>=7.5  
d<sub>113,5,2</sub>=10.5

$d_{114,5,2}=8$   
 $d_{115,5,2}=12.5$   
 $d_{116,5,2}=18.5$   
 $d_{117,5,2}=7$   
 $d_{118,5,2}=10$   
 $d_{119,5,2}=20$   
 $d_{120,6,2}=63.5$   
 $d_{121,6,2}=6$   
 $d_{122,6,2}=2$   
 $m=3$   
 $d_{1,1,3}=2$   
 $d_{2,1,3}=20$   
 $d_{3,1,3}=1$   
 $d_{4,1,3}=60$   
 $d_{5,1,3}=73$   
 $d_{6,1,3}=3$   
 $d_{7,1,3}=7$   
 $d_{8,1,3}=2$   
 $d_{9,1,3}=20$   
 $d_{10,1,3}=1$   
 $d_{11,1,3}=50$   
 $d_{12,1,3}=11$   
 $d_{13,1,3}=60$   
 $d_{14,1,3}=13$   
 $d_{15,1,3}=3$   
 $d_{16,1,3}=7$   
 $d_{17,1,3}=3$   
 $d_{18,1,3}=1$   
 $d_{19,1,3}=1$   
 $d_{20,2,3}=5$   
 $d_{21,2,3}=19.5$   
 $d_{22,2,3}=23$   
 $d_{23,2,3}=22.5$   
 $d_{24,2,3}=7$   
 $d_{25,2,3}=2$   
 $d_{26,2,3}=83$   
 $d_{27,2,3}=96.5$   
 $d_{28,2,3}=106.5$   
 $d_{29,2,3}=2$   
 $d_{30,2,3}=5$   
 $d_{31,2,3}=51$   
 $d_{32,2,3}=57$   
 $d_{33,2,3}=47$   
 $d_{34,2,3}=26$   
 $d_{35,2,3}=3$   
 $d_{36,2,3}=5$   
 $d_{37,2,3}=36$   
 $d_{38,2,3}=98$   
 $d_{39,2,3}=3$   
 $d_{40,2,3}=5$   
 $d_{41,2,3}=36$

d<sub>42,2,3</sub>=24  
d<sub>43,2,3</sub>=57  
d<sub>44,2,3</sub>=170  
d<sub>45,2,3</sub>=4  
d<sub>46,2,3</sub>=7  
d<sub>47,2,3</sub>=13  
d<sub>48,2,3</sub>=43  
d<sub>49,2,3</sub>=1  
d<sub>50,2,3</sub>=5  
d<sub>51,3,3</sub>=18.5  
d<sub>52,3,3</sub>=45.5  
d<sub>53,3,3</sub>=1  
d<sub>54,3,3</sub>=6  
d<sub>55,3,3</sub>=2.5  
d<sub>56,3,3</sub>=0.5  
d<sub>57,3,3</sub>=11  
d<sub>58,3,3</sub>=1  
d<sub>59,3,3</sub>=14  
d<sub>60,3,3</sub>=23  
d<sub>61,3,3</sub>=2  
d<sub>62,3,3</sub>=37  
d<sub>63,3,3</sub>=197  
d<sub>64,3,3</sub>=19  
d<sub>65,3,3</sub>=74  
d<sub>66,3,3</sub>=11  
d<sub>67,3,3</sub>=5.5  
d<sub>68,3,3</sub>=2  
d<sub>69,3,3</sub>=7  
d<sub>70,3,3</sub>=4  
d<sub>71,3,3</sub>=7  
d<sub>72,3,3</sub>=0.5  
d<sub>73,3,3</sub>=2  
d<sub>74,3,3</sub>=40  
d<sub>75,3,3</sub>=3  
d<sub>76,3,3</sub>=5  
d<sub>77,3,3</sub>=11  
d<sub>78,3,3</sub>=1  
d<sub>79,3,3</sub>=20  
d<sub>80,3,3</sub>=41  
d<sub>81,3,3</sub>=2  
d<sub>82,4,3</sub>=75  
d<sub>83,4,3</sub>=10  
d<sub>84,4,3</sub>=8  
d<sub>85,4,3</sub>=17  
d<sub>86,4,3</sub>=15  
d<sub>87,4,3</sub>=21  
d<sub>88,4,3</sub>=3  
d<sub>89,4,3</sub>=9  
d<sub>90,4,3</sub>=1  
d<sub>91,4,3</sub>=4  
d<sub>92,4,3</sub>=16

$d_{93,4,3}=220$   
 $d_{94,4,3}=40$   
 $d_{95,4,3}=22$   
 $d_{96,4,3}=3$   
 $d_{97,4,3}=8$   
 $d_{98,4,3}=2.5$   
 $d_{99,4,3}=2.5$   
 $d_{100,4,3}=26$   
 $d_{101,4,3}=1$   
 $d_{102,4,3}=4$   
 $d_{103,4,3}=8$   
 $d_{104,4,3}=3$   
 $d_{105,4,3}=9$   
 $d_{106,4,3}=16$   
 $d_{107,5,3}=1$   
 $d_{108,5,3}=6$   
 $d_{109,5,3}=40$   
 $d_{110,5,3}=15$   
 $d_{111,5,3}=1$   
 $d_{112,5,3}=8$   
 $d_{113,5,3}=11$   
 $d_{114,5,3}=8$   
 $d_{115,5,3}=13$   
 $d_{116,5,3}=19$   
 $d_{117,5,3}=8$   
 $d_{118,5,3}=10$   
 $d_{119,5,3}=21$   
 $d_{120,6,3}=66$   
 $d_{121,6,3}=6$   
 $d_{122,6,3}=2$

**(h,j):**

(1,\*\*\*)  
(1,2)  
(2,3)  
(3,4)  
(4,5)  
(5,6)  
(6,7)  
(8,\*\*\*)  
(8,9)  
(9,10)  
(10,11)  
(11,12)  
(12,13)  
(13,14)  
(14,15)  
(15,16)  
(17,\*\*\*)  
(17,18)

پیشنیاز های فعالیت ها:

(18,19)  
(19,20)  
(20,21)  
(21,22)  
(22,23)  
(23,24)  
(24,25)  
(6,26)  
(26,27)  
(27,28)  
(28,29)  
(29,30)  
(30,31)  
(31,32)  
(32,33)  
(24,34)  
(34,35)  
(35,36)  
(36,37)  
(37,38)  
(38,39)  
(39,40)  
(40,41)  
(41,42)  
(42,43)  
(43,44)  
(44,45)  
(45,46)  
(46,47)  
(47,48)  
(48,49)  
(49,50)  
(50,51)  
(51,52)  
(52,53)  
(53,54)  
(55,\*\*\*)  
(55,56)  
(56,57)  
(57,58)  
(54,59)  
(59,60)  
(60,61)  
(61,62)  
(62,63)  
(63,64)  
(64,65)  
(65,66)  
(66,67)  
(67,68)  
(68,69)

(69,70)  
(70,71)  
(71,72)  
(72,73)  
(73,74)  
(74,75)  
(75,76)  
(56,67)  
(76,78)  
(76,79)  
(79,80)  
(80,81)  
(\*\*\*,82)  
(82,83)  
(81,84)  
(84,85)  
(85,86)  
(86,87)  
(87,88)  
(88,89)  
(89,90)  
(90,91)  
(91,92)  
(92,93)  
(93,94)  
(94,95)  
(95,96)  
(96,97)  
(\*\*\*,98)  
(98,99)  
(99,100)  
(100,101)  
(101,102)  
(102,103)  
(103,104)  
(104,105)  
(105,106)  
(106,107)  
(107,108)  
(108,109)  
(109,110)

(110,111)  
(111,112)  
(83,113)  
(113,114)  
(114,115)  
(83,116)  
(116,117)  
(117,118)  
(118,119)  
(119,120)  
(120,121)  
(121,122)

موازی کاری ها:

**(j<sub>n</sub>,j<sub>parallel work</sub>):**

(j<sub>1</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>2</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>3</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>4</sub>,j<sub>11</sub>)  
(j<sub>5</sub>,j<sub>11</sub>),(j<sub>5</sub>,j<sub>12</sub>),(j<sub>5</sub>,j<sub>13</sub>)  
(j<sub>6</sub>,j<sub>13</sub>)  
(j<sub>7</sub>,j<sub>13</sub>)  
(j<sub>8</sub>,j<sub>2</sub>)  
(j<sub>9</sub>,j<sub>2</sub>),(j<sub>9</sub>,j<sub>3</sub>),(j<sub>9</sub>,j<sub>4</sub>)  
(j<sub>8</sub>,j<sub>4</sub>)  
(j<sub>11</sub>,j<sub>26</sub>)  
(j<sub>12</sub>,j<sub>26</sub>)  
((j<sub>13</sub>,j<sub>26</sub>),(j<sub>13</sub>,j<sub>27</sub>))  
(j<sub>14</sub>,j<sub>27</sub>)  
(j<sub>15</sub>,j<sub>27</sub>)  
(j<sub>16</sub>,j<sub>27</sub>)  
(j<sub>17</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>18</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>19</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>20</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>21</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>22</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>23</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>24</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>25</sub>,\*\*\*)  
((j<sub>26</sub>,j<sub>11</sub>),(j<sub>26</sub>,j<sub>12</sub>),(j<sub>26</sub>,j<sub>13</sub>))  
((j<sub>28</sub>,j<sub>22</sub>),(j<sub>28</sub>,j<sub>23</sub>),(j<sub>28</sub>,j<sub>24</sub>))  
((j<sub>27</sub>,j<sub>13</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>14</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>15</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>16</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>17</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>18</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>19</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>20</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>21</sub>),(j<sub>27</sub>,j<sub>22</sub>))  
(j<sub>29</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>30</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>31</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>32</sub>,\*\*\*)  
(j<sub>33</sub>,\*\*\*)

(j<sub>34</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>35</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>36</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>37</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>38</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>39</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>40</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>41</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>42</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>43</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>44</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>45</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>46</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>47</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>48</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>49</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>50</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>51</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>52</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>53</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>54</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>55</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>56</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>57</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>58</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>59</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>60</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>61</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>62</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>63</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>64</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>65</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>66</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>67</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>68</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>69</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>70</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>71</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>72</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>73</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>74</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>75</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>76</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>77</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>78</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>79</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>80</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>81</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>82</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>83</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>84</sub>, \*\*\*)

(j<sub>85</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>86</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>87</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>88</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>89</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>90</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>91</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>92</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>93</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>94</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>95</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>96</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>97</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>98</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>99</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>100</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>101</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>102</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>103</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>104</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>105</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>106</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>107</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>108</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>109</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>110</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>111</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>112</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>113</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>114</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>115</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>116</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>117</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>118</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>119</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>120</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>121</sub>, \*\*\*)  
(j<sub>122</sub>, \*\*\*)

تجهيزات به کار رفته در هر فعالیت:(برای انجام هر فعالیت مثلا 1 تجهیز 1 به کار رفته است)

j=i  
j<sub>1</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>2</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>3</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>4</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>5</sub>=i<sub>4</sub>  
j<sub>6</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>7</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>8</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>9</sub>=i<sub>2</sub>

j<sub>10</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>11</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>12</sub>=i<sub>5</sub>  
j<sub>13</sub>=i<sub>6</sub>  
j<sub>14</sub>=i<sub>7</sub>  
j<sub>15</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>16</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>17</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>18</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>19</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>20</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>21</sub>=i<sub>8</sub>  
j<sub>22</sub>=i<sub>6</sub>  
j<sub>23</sub>=i<sub>9</sub>  
j<sub>24</sub>=i<sub>7</sub>  
j<sub>25</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>26</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>27</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>28</sub>=i<sub>8</sub>  
j<sub>29</sub>=i<sub>1,i3</sub>  
j<sub>31</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>32</sub>=i<sub>5</sub>  
j<sub>33</sub>=i<sub>4</sub>  
j<sub>34</sub>=i<sub>7</sub>  
j<sub>35</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>36</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>37</sub>=i<sub>6</sub>  
j<sub>38</sub>=\*\*\*  
j<sub>39</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>40</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>41</sub>=i<sub>11</sub>  
j<sub>42</sub>=i<sub>12</sub>  
j<sub>43</sub>=i<sub>6</sub>  
j<sub>44</sub>=\*\*\*  
j<sub>45</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>46</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>47</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>48</sub>=\*\*\*  
j<sub>49</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>50</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>51</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>52</sub>=\*\*\*  
j<sub>53</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>54</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>55</sub>=i<sub>13</sub>  
j<sub>56</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>57</sub>=i<sub>13</sub>  
j<sub>58</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>59</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>60</sub>=\*\*\*  
j<sub>61</sub>=i<sub>3</sub>

j<sub>62</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>63</sub>=\*\*\*  
j<sub>64</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>65</sub>=\*\*\*  
j<sub>66</sub>=i<sub>7</sub>  
j<sub>67</sub>=i<sub>14</sub>  
j<sub>68</sub>=i<sub>15</sub>  
j<sub>69</sub>=i<sub>16</sub>  
j<sub>70</sub>=i<sub>17</sub>  
j<sub>71</sub>=i<sub>18</sub>  
j<sub>72</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>73</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>74</sub>=i<sub>19</sub>  
j<sub>75</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>76</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>77</sub>=i<sub>13</sub>  
j<sub>78</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>79</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>80</sub>=\*\*\*  
j<sub>81</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>82</sub>=\*\*\*  
j<sub>83</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>84</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>85</sub>=\*\*\*  
j<sub>86</sub>=i<sub>20</sub>  
j<sub>87</sub>=i<sub>21</sub>  
j<sub>88</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>89</sub>=i<sub>22</sub>  
j<sub>90</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>91</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>92</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>93</sub>=\*\*\*  
j<sub>94</sub>=i<sub>2</sub>  
j<sub>95</sub>=i<sub>13</sub>  
j<sub>96</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>97</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>98</sub>=\*\*\*  
j<sub>99</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>100</sub>=i<sub>13</sub>  
j<sub>101</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>102</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>103</sub>=i<sub>7</sub>  
j<sub>104</sub>=i<sub>23</sub>  
j<sub>105</sub>=i<sub>24</sub>  
j<sub>106</sub>=\*\*\*  
j<sub>107</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>108</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>109</sub>=i<sub>24</sub>  
j<sub>110</sub>=\*\*\*  
j<sub>111</sub>=i<sub>3</sub>  
j<sub>112</sub>=i<sub>10</sub>

j<sub>113</sub>=i<sub>24</sub>  
j<sub>114</sub>=i<sub>25</sub>  
j<sub>115</sub>=i<sub>10</sub>  
j<sub>116</sub>=i<sub>24</sub>  
j<sub>117</sub>=i<sub>25</sub>  
j<sub>118</sub>=\*\*\*  
j<sub>119</sub>=\*\*\*  
j<sub>120</sub>=i<sub>25</sub>  
j<sub>121</sub>=i<sub>1</sub>  
j<sub>122</sub>=i<sub>26</sub>

پرسنل به کار رفته در هر فعالیت:(برای انجام فعالیت مثلا 1 پرسنل 15 به کار رفته است)

### **j=fp**

j<sub>1</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>2</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>3</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>4</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>5</sub>=fp<sub>1,fp2</sub>  
j<sub>6</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>7</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>8</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>9</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>10</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>11</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>12</sub>=fp<sub>7,fp8</sub>  
j<sub>13</sub>=fp<sub>1,fp2</sub>  
j<sub>14</sub>=fp<sub>10</sub>  
j<sub>15</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>16</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>17</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>18</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>19</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>20</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>21</sub>=fp<sub>5,fp6</sub>  
j<sub>22</sub>=fp<sub>1,fp2</sub>  
j<sub>23</sub>=fp<sub>9</sub>  
j<sub>24</sub>=fp<sub>10</sub>  
j<sub>25</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>26</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>27</sub>=fp<sub>1,fp2</sub>  
j<sub>28</sub>=fp<sub>5,fp6</sub>  
j<sub>29</sub>=fp<sub>15,fp16</sub>  
j<sub>31</sub>=fp<sub>3,fp4</sub>  
j<sub>32</sub>=fp<sub>7,fp8</sub>  
j<sub>33</sub>=fp<sub>1,fp2</sub>  
j<sub>34</sub>=fp<sub>10</sub>  
j<sub>35</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>36</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>37</sub>=fp<sub>1,fp2</sub>  
j<sub>38</sub>=fp<sub>7,fp8</sub>  
j<sub>39</sub>=fp<sub>16</sub>

j<sub>40</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>41</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>42</sub>=\*\*\*  
j<sub>43</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>44</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>45</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>46</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>47</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>48</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>49</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>50</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>51</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>52</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>53</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>54</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>55</sub>=fp<sub>3</sub>,fp<sub>4</sub>  
j<sub>56</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>57</sub>=fp<sub>3</sub>,fp<sub>4</sub>  
j<sub>58</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>59</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>60</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>61</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>62</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>63</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>64</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>65</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>66</sub>=fp<sub>10</sub>  
j<sub>67</sub>=fp<sub>26</sub>  
j<sub>68</sub>=fp<sub>27</sub>  
j<sub>69</sub>=fp<sub>28</sub>  
j<sub>70</sub>=fp<sub>29</sub>  
j<sub>71</sub>=fp<sub>30</sub>  
j<sub>72</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>73</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>74</sub>=fp<sub>11</sub>  
j<sub>75</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>76</sub>=fp<sub>15</sub>  
j<sub>77</sub>=fp<sub>3</sub>,fp<sub>4</sub>  
j<sub>78</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>79</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>80</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>81</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>82</sub>=\*\*\*  
j<sub>83</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>84</sub>=fp<sub>1</sub>,fp<sub>2</sub>  
j<sub>85</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>86</sub>=fp<sub>3</sub>,fp<sub>4</sub>  
j<sub>87</sub>=fp<sub>7</sub>,fp<sub>8</sub>  
j<sub>88</sub>=fp<sub>16</sub>  
j<sub>89</sub>=fp<sub>12</sub>  
j<sub>90</sub>=fp<sub>16</sub>

$j_{91}=fp_{15}$   
 $j_{92}=fp_1,fp_2$   
 $j_{93}=fp_7,fp_8$   
 $j_{94}=fp_3,fp_4$   
 $j_{95}=fp_3,fp_4$   
 $j_{96}=fp_{16}$   
 $j_{97}=fp_{15}$   
 $j_{98}=fp_7,fp_8$   
 $j_{99}=fp_1,fp_2$   
 $j_{100}=fp_7,fp_8$   
 $j_{101}=fp_{16}$   
 $j_{102}=fp_{15}$   
 $j_{103}=fp_{10}$   
 $j_{104}=fp_{10}$   
 $j_{105}=fp_{20}$   
 $j_{106}=fp_{19}$   
 $j_{107}=fp_{16}$   
 $j_{108}=fp_{15}$   
 $j_{109}=fp_{14}$   
 $j_{110}=fp_7,fp_8$   
 $j_{111}=fp_{16}$   
 $j_{112}=fp_1,fp_2$   
 $j_{113}=fp_7,fp_8$   
 $j_{114}=***$   
 $j_{115}=fp_1,fp_2$   
 $j_{116}=fp_7,fp_8$   
 $j_{117}=***$   
 $j_{118}=fp_7,fp_8$   
 $j_{119}=fp_{13}$   
 $j_{120}=fp_{19}$   
 $j_{121}=fp_{15}$   
 $j_{122}=fp_{17}$

**منابع تجدید ناپذیر (مواد اولیه و قطعات نصبی) به کار رفته در هر فعالیت:** (برای انجام هر فعالیت مثلا 1 منابع تجدید ناپذیر 1 به کار رفته است). (بین فقط نکته ای که برای درک بهتر این بخش باید بهت بگم اینه که برای بعضی فعالیت ها فعالیت قبلشون به عنوان ماده اولیه در نظر گرفته شده مثلا برای مثال توی فعالیت مثلا 10 یه ورق برش خورده توی فعالیت 11 اون ورق برش خورده مثلا نورد شده پس اون فعالیت هایی که میبینی جلوشون زده شده مثلا 1j یعنی ماده ی تولید شده در فعالیت 1 میشه ماده اولیه فعالیت مثلا 2)

$j=k$   
 $j_1= k_1$   
 $j_2= k_1,k_{40}$   
 $j_3= k_2$   
 $j_4= k_2,k_{40}$   
 $j_5= k_8$   
 $j_6= k_8,k_{40}$   
 $j_7= k_1,k_{40},j_2$   
 $j_8= k_2,k_{40},j_4$   
 $j_9= j_6,k_{40}$   
 $j_{10}= j_9$   
 $j_{11}= j_{10},k_{21},\dots,k_{24},k_{40}$   
 $j_{12}= j_{11},k_{40}$

$j_{13} = k_2, k_{31}, k_{40}, j_{12}$   
 $j_{14} = k_{17}, k_{18}, k_{19}, k_{20}$   
 $j_{15} = k_{17}, k_{19}$   
 $j_{16} = j_{15}$   
 $j_{17} = j_{16}, k_{40}$   
 $j_{18} = k_{20}, k_{28}, \dots, k_{30}, k_{40}, k_{41}$   
 $j_{19} = j_{18}$   
 $j_{20} = j_{19}$   
 $j_{21} = k_{18}, k_{20}$   
 $j_{22} = j_{21}$   
 $j_{23} = k_{42}, \dots, k_{53}$   
 $j_{24} = j_{16}, j_{22}, k_{40}$   
 $j_{25} = j_{24}$   
 $j_{26} = j_{25}$   
 $j_{27} = k_4, k_5, k_8, j_{27}, k_{40}$   
 $j_{28} = k_6, k_7, k_{32}, \dots, k_{38}, k_{40}$   
 $j_{29} = j_{29}, k_{40}$   
 $j_{30} = j_{30}, k_{41}$   
 $j_{31} = k_{54}, k_{55}, k_{56}$   
 $j_{32} = k_9, \dots, k_{16}, k_{25}, \dots, k_{27}, k_{39}$   
 $j_{33} = k_{42}, \dots, k_{50}$   
 $j_{34} = k_{51}, \dots, k_{53}$   
 $j_{35} = j_{34}$   
 $j_{36} = j_{35}$   
 $j_{37} = j_{36}$

افق های زمانی:

DDm

m=1:DD<sub>1</sub>=2505

m=2:DD<sub>2</sub>=2555

m=3:DD<sub>3</sub>=2612

دستمزد ساعتی هر پرسنل:

W<sub>fp,m</sub>

m=1

W<sub>1,1</sub>=670,000

W<sub>2,1</sub>=300,000

W<sub>3,1</sub>=700,000

W<sub>4,1</sub>=300,000

W<sub>5,1</sub>=700,000

W<sub>6,1</sub>=300,000

W<sub>7,1</sub>=700,000

W<sub>8,1</sub>=350,000

W<sub>9,1</sub>=682,000

W<sub>10,1</sub>=400,000

W<sub>11,1</sub>=680,000

W<sub>12,1</sub>=690,000

W<sub>13,1</sub>=640,000

W<sub>14,1</sub>=650,000

W<sub>15,1</sub>=500,000

$W_{16,1}=500,000$   
 $W_{17,1}=650,000$   
 $W_{18,1}=800,000$   
 $W_{19,1}=650,000$   
 $W_{20,1}=800,000$   
 $W_{21,1}=1,150,000$   
 $W_{22,1}=1,150,000$   
 $W_{23,1}=800,000$   
 $W_{24,1}=800,000$   
 $W_{25,1}=800,000$   
 $W_{26,1}=690,000$   
 $W_{27,1}=690,000$   
 $W_{28,1}=690,000$   
 $W_{29,1}=690,000$   
 $W_{30,1}=800,000$   
 $W_{31,1}=700,000$   
 $W_{32,1}=700,000$   
total  $W=24,042,000$

$m=2$

$W_{1,2}=550,000$   
 $W_{2,2}=220,000$   
 $W_{3,2}=580,000$   
 $W_{4,2}=220,000$   
 $W_{5,2}=580,000$   
 $W_{6,2}=220,000$   
 $W_{7,2}=620,000$   
 $W_{8,2}=220,000$   
 $W_{9,2}=550,000$   
 $W_{10,2}=310,000$   
 $W_{11,2}=550,000$   
 $W_{12,2}=550,000$   
 $W_{13,2}=520,000$   
 $W_{14,2}=530,000$   
 $W_{15,2}=500,000$   
 $W_{16,2}=500,000$   
 $W_{17,2}=650,000$   
 $W_{18,2}=800,000$   
 $W_{19,2}=530,000$   
 $W_{20,2}=650,000$   
 $W_{21,2}=850,000$   
 $W_{22,2}=850,000$   
 $W_{23,2}=670,000$   
 $W_{24,2}=670,000$   
 $W_{25,2}=670,000$   
 $W_{26,2}=550,000$   
 $W_{27,2}=550,000$   
 $W_{28,2}=550,000$   
 $W_{29,2}=550,000$   
 $W_{30,2}=670,000$   
 $W_{31,2}=570,000$   
 $W_{32,2}=570,000$

total=19,770,000

m=3

W<sub>1,3</sub>=485,000

W<sub>2,3</sub>=180,000

W<sub>3,3</sub>=510,000

W<sub>4,3</sub>=180,000

W<sub>5,3</sub>=510,000

W<sub>6,3</sub>=180,000

W<sub>7,3</sub>=530,000

W<sub>8,3</sub>=180,000

W<sub>9,3</sub>=495,000

W<sub>10,3</sub>=270,000

W<sub>11,3</sub>=495,000

W<sub>12,3</sub>=500,000

W<sub>13,3</sub>=470,000

W<sub>14,3</sub>=470,000

W<sub>15,3</sub>=500,000

W<sub>16,3</sub>=500,000

W<sub>17,3</sub>=650,000

W<sub>18,3</sub>=800,000

W<sub>19,3</sub>=470,000

W<sub>20,3</sub>=500,000

W<sub>21,3</sub>=680,000

W<sub>22,3</sub>=680,000

W<sub>23,3</sub>=590,000

W<sub>24,3</sub>=590,000

W<sub>25,3</sub>=590,000

W<sub>26,3</sub>=500,000

W<sub>27,3</sub>=500,000

W<sub>28,3</sub>=500,000

W<sub>29,3</sub>=500,000

W<sub>30,3</sub>=600,000

W<sub>31,3</sub>=500,000

W<sub>32,3</sub>=500,000

total=17,540,000

هزینه ی نهایی پرسنل:(مدت زمان اجرای هر فعالیت ضرب در درآمد ساعتی)

$\Sigma W_{fp,m}$

m=1

$\Sigma W_{1,1}=157,450,000$

$\Sigma W_{2,1}=75,000,000$

$\Sigma W_{3,1}=49,000,000$

$\Sigma W_{4,1}=18,600,000$

$\Sigma W_{5,1}=52,500,000$

$\Sigma W_{6,1}=17,700,000$

$\Sigma W_{7,1}=402,500,000$

$\Sigma W_{8,1}=207,020,000$

$\Sigma W_{9,1}=17,050,000$

$\Sigma W_{10,1}=18,000,000$

$\Sigma W_{11,1}=30,600,000$

$\Sigma W_{12,1}=17,250,000$

$\Sigma W_{13,1}=28,800,000$   
 $\Sigma W_{14,1}=44,200,000$   
 $\Sigma W_{15,1}=33,740,000$   
 $\Sigma W_{16,1}=32,240,000$   
 $\Sigma W_{17,1}=1,300,000$   
 $\Sigma W_{18,1}=77,600,000$   
 $\Sigma W_{19,1}=19,500,000$   
 $\Sigma W_{20,1}=6,400,000$   
 $\Sigma W_{21,1}=32,200,000$   
 $\Sigma W_{22,1}=32,200,000$   
 $\Sigma W_{23,1}=20,000,000$   
 $\Sigma W_{24,1}=20,000,000$   
 $\Sigma W_{25,1}=20,000,000$   
 $\Sigma W_{26,1}=5,520,000$   
 $\Sigma W_{27,1}=4,140,000$   
 $\Sigma W_{28,1}=4,140,000$   
 $\Sigma W_{29,1}=2,760,000$   
 $\Sigma W_{30,1}=4,000,000$   
 $\Sigma W_{31,1}=17,518,600$   
 $\Sigma W_{32,1}=17,521,400$   
total=1,486,450,000

m=2

$\Sigma W_{1,2}=129,800,000$   
 $\Sigma W_{2,2}=55,440,000$   
 $\Sigma W_{3,2}=41,760,000$   
 $\Sigma W_{4,2}=13,860,000$   
 $\Sigma W_{5,2}=44,080,000$   
 $\Sigma W_{6,2}=13,420,000$   
 $\Sigma W_{7,2}=364,560,000$   
 $\Sigma W_{8,2}=134,420,000$   
 $\Sigma W_{9,2}=14,300,000$   
 $\Sigma W_{10,2}=14,260,000$   
 $\Sigma W_{11,2}=25,300,000$   
 $\Sigma W_{12,2}=14,300,000$   
 $\Sigma W_{13,2}=23,920,000$   
 $\Sigma W_{14,2}=36,570,000$   
 $\Sigma W_{15,2}=33,740,000$   
 $\Sigma W_{16,2}=32,240,000$   
 $\Sigma W_{17,2}=1,300,000$   
 $\Sigma W_{18,2}=77,600,000$   
 $\Sigma W_{19,2}=16,430,000$   
 $\Sigma W_{20,2}=5,525,000$   
 $\Sigma W_{21,2}=25,500,000$   
 $\Sigma W_{22,2}=25,500,000$   
 $\Sigma W_{23,2}=17,420,000$   
 $\Sigma W_{24,2}=17,420,000$   
 $\Sigma W_{25,2}=17,420,000$   
 $\Sigma W_{26,2}=4,950,000$   
 $\Sigma W_{27,2}=3,850,000$   
 $\Sigma W_{28,2}=3,850,000$   
 $\Sigma W_{29,2}=2,750,000$

$\Sigma W_{30.2}=4,020,000$   
 $\Sigma W_{31.2}=15,390,000$   
 $\Sigma W_{32.2}=15,390,000$   
total=1,246,285,000  
m=3  
 $\Sigma W_{1.3}=115,430,000$   
 $\Sigma W_{2.3}=45,900,000$   
 $\Sigma W_{3.3}=38,250,000$   
 $\Sigma W_{4.3}=11,700,000$   
 $\Sigma W_{5.3}=40,800,000$   
 $\Sigma W_{6.3}=11,340,000$   
 $\Sigma W_{7.3}=324,360,000$   
 $\Sigma W_{8.3}=114,820,000$   
 $\Sigma W_{9.3}=13,365,000$   
 $\Sigma W_{10.3}=12,690,000$   
 $\Sigma W_{11.3}=23,265,000$   
 $\Sigma W_{12.3}=13,500,000$   
 $\Sigma W_{13.3}=22,090,000$   
 $\Sigma W_{14.3}=32,900,000$   
 $\Sigma W_{15.3}=33,740,000$   
 $\Sigma W_{16.3}=32,240,000$   
 $\Sigma W_{17.3}=1,300,000$   
 $\Sigma W_{18.3}=77,600,000$   
 $\Sigma W_{19.3}=15,040,000$   
 $\Sigma W_{20.3}=4,500,000$   
 $\Sigma W_{21.3}=21,420,000$   
 $\Sigma W_{22.3}=21,420,000$   
 $\Sigma W_{23.3}=15,930,000$   
 $\Sigma W_{24.3}=15,930,000$   
 $\Sigma W_{25.3}=15,930,000$   
 $\Sigma W_{26.3}=5,000,000$   
 $\Sigma W_{27.3}=4,000,000$   
 $\Sigma W_{28.3}=4,000,000$   
 $\Sigma W_{29.3}=3,000,000$   
 $\Sigma W_{30.3}=4,200,000$   
 $\Sigma W_{31.3}=14,000,000$   
 $\Sigma W_{32.3}=14,000,000$   
total=1,123,660,000

مقدار مصرفی از منابع تجدیدناپذیر (نظیر مواد اولیه یا قطعات نصبی k که در صورت اجرای فعالیت j در سطح اجرایی l با روش (حالت اجرایی) m ، مصرف می شود).

**$r_{j,l,m,k}$**

$r_{j,l,m,1}=5327.235$   
 $r_{j,l,m,2}=2888.8$   
 $r_{j,l,m,3}=1585.4$   
 $r_{j,l,m,4}=1740$   
 $r_{j,l,m,5}=1761.5$   
 $r_{j,l,m,6}=552.207$   
 $r_{j,l,m,7}=1740.6$   
 $r_{j,l,m,8}=739.74$   
 $r_{j,l,m,9}=85.841683$

$r_{j,l,m,10}=58.88$   
 $r_{j,l,m,11}=423.9$   
 $r_{j,l,m,12}=1884$   
 $r_{j,l,m,13}=353.25$   
 $r_{j,l,m,14}=47.8$   
 $r_{j,l,m,15}=48$   
 $r_{j,l,m,16}=7.42$   
 $r_{j,l,m,17}=36.3$   
 $r_{j,l,m,18}=52.77$   
 $r_{j,l,m,19}=26.795107$   
 $r_{j,l,m,20}=42.796$   
 $r_{j,l,m,21}=124.877$   
 $r_{j,l,m,22}=25.416$   
 $r_{j,l,m,23}=33.684$   
 $r_{j,l,m,24}=43.283$   
 $r_{j,l,m,25}=575.044$   
 $r_{j,l,m,26}=201.222$   
 $r_{j,l,m,27}=50.338$   
 $r_{j,l,m,28}=13.19$   
 $r_{j,l,m,29}=47.4$   
 $r_{j,l,m,30}=8.460$   
 $r_{j,l,m,31}=28.26$   
 $r_{j,l,m,32}=22.37$   
 $r_{j,l,m,33}=39.28$   
 $r_{j,l,m,34}=133.2$   
 $r_{j,l,m,35}=1.49$   
 $r_{j,l,m,36}=4.2$   
 $r_{j,l,m,37}=7.7$   
 $r_{j,l,m,38}=14.8$   
 $r_{j,l,m,39}=25$   
 $r_{j,l,m,40}=5$   
 $r_{j,l,m,41}=0.26$   
 $r_{j,l,m,42}=1$   
 $r_{j,l,m,43}=1$   
 $r_{j,l,m,44}=3$   
 $r_{j,l,m,45}=1$   
 $r_{j,l,m,46}=1$   
 $r_{j,l,m,47}=4$   
 $r_{j,l,m,48}=2$   
 $r_{j,l,m,49}=1$   
 $r_{j,l,m,50}=2$   
 $r_{j,l,m,51}=2$   
 $r_{j,l,m,52}=1$   
 $r_{j,l,m,53}=1$   
 $r_{j,l,m,54}=124$   
 $r_{j,l,m,55}=84$   
 $r_{j,l,m,56}=365$

تعداد واحد های در دسترس از مجموعه ی منابع تجدید ناپذیر (نظیر مواد اولیه یا قطعات نصبی)  $k$ .

**$R_k$**

$R_1=10654.47$

R<sub>2</sub>=5777.6  
R<sub>3</sub>=1585.4  
R<sub>4</sub>=1148.4  
R<sub>5</sub>=1761.5  
R<sub>6</sub>=552.207  
R<sub>7</sub>=579.6198  
R<sub>8</sub>=5917.92  
R<sub>9</sub>=85.841683  
R<sub>10</sub>=412.16  
R<sub>11</sub>=1695.6  
R<sub>12</sub>=2468.04  
R<sub>13</sub>=353.25  
R<sub>14</sub>=95.56  
R<sub>15</sub>=96  
R<sub>16</sub> =7.42  
R<sub>17</sub>=1234.88  
R<sub>18</sub>=1372.007  
R<sub>19</sub>=4983.8899  
R<sub>20</sub>=4450.784  
R<sub>21</sub>=41.584041  
R<sub>22</sub>=7.421472  
R<sub>23</sub>=38.7366  
R<sub>24</sub>=1.73132  
R<sub>25</sub>=25.87698  
R<sub>26</sub>=16.902648  
R<sub>27</sub>=12.08112  
R<sub>28</sub>=26.38  
R<sub>29</sub>=47.4  
R<sub>30</sub>=8.4595095  
R<sub>31</sub>=81.1062  
R<sub>32</sub>=177.3941  
R<sub>33</sub>=56.1704  
R<sub>34</sub>=1177.488  
R<sub>35</sub>=1.49  
R<sub>36</sub>=4.2  
R<sub>37</sub>=7.7  
R<sub>38</sub>=16.28  
R<sub>39</sub>=25  
R<sub>40</sub>=625  
R<sub>41</sub>=64.48  
R<sub>42</sub>=1  
R<sub>43</sub>=1  
R<sub>44</sub>=3  
R<sub>45</sub>=1  
R<sub>46</sub>=1  
R<sub>47</sub>=4  
R<sub>48</sub>=2  
R<sub>49</sub>=1  
R<sub>50</sub>=2  
R<sub>51</sub>=2  
R<sub>52</sub>=1

$R_{53}=1$   
 $R_{54}=124$   
 $R_{55}=84$   
 $R_{56}=365$

هزینه ی پایه هرواحد از منابع تجدید ناپذیر:(قیمت پایه هر کیلوگرم از ماده اولیه)

$C_k$   
 $C_1=2,000,000$   
 $C_2=2,000,000$   
 $C_3=2,000,000$   
 $C_4=2,000,000$   
 $C_5=2,000,000$   
 $C_6=2,000,000$   
 $C_7=2,000,000$   
 $C_8=610,000$   
 $C_9=610,000$   
 $C_{10}=380,000$   
 $C_{11}=380,000$   
 $C_{12}=380,000$   
 $C_{13}=380,000$   
 $C_{14}=470,000$   
 $C_{15}=470,000$   
 $C_{16}=470,000$   
 $C_{17}=470,000$   
 $C_{18}=470,000$   
 $C_{19}=470,000$   
 $C_{20}=470,000$   
 $C_{21}=600,000$   
 $C_{22}=600,000$   
 $C_{23}=600,000$   
 $C_{24}=600,000$   
 $C_{25}=600,000$   
 $C_{26}=600,000$   
 $C_{27}=600,000$   
 $C_{28}=600,000$   
 $C_{29}=600,000$   
 $C_{30}=600,000$   
 $C_{31}=500,000$   
 $C_{32}=500,000$   
 $C_{33}=500,000$   
 $C_{34}=500,000$   
 $C_{35}=500,000$   
 $C_{36}=500,000$   
 $C_{37}=500,000$   
 $C_{38}=500,000$   
 $C_{39}=500,000$   
 $C_{40}=4,800,000$   
 $C_{41}=560,000$   
 $C_{42}=900,000,000$   
 $C_{43}=650,000,000$

$C_{44}=250,000,000$   
 $C_{45}=300,000,000$   
 $C_{46}=350,000,000$   
 $C_{47}=300,000,000$   
 $C_{48}=561,000,000$   
 $C_{49}=50,000,000$   
 $C_{50}=150,000,000$   
 $C_{51}=1,500,000,000$   
 $C_{52}=6,900,000,000$   
 $C_{53}=7,200,000,000$   
 $C_{54}=10,000,000$   
 $C_{55}=10,000,000$   
 $C_{56}=5,000,000$

مقدار نهایی هزینه هر کدام از مواد اولیه یا قطعات نصبی

**$C_{k \cdot r_{j,l,m,k}}$**

$C_{1 \cdot r_{j,l,m,1}}=21,308,940,000$   
 $C_{2 \cdot r_{j,l,m,2}}=11,555,200,000$   
 $C_{3 \cdot r_{j,l,m,3}}=3,170,800,000$   
 $C_{4 \cdot r_{j,l,m,4}}=2,296,800,000$   
 $C_{5 \cdot r_{j,l,m,5}}=3,523,000,000$   
 $C_{6 \cdot r_{j,l,m,6}}=1,104,414,000$   
 $C_{7 \cdot r_{j,l,m,7}}=1,159,239,600$   
 $C_{8 \cdot r_{j,l,m,8}}=3,609,931,200$   
 $C_{9 \cdot r_{j,l,m,9}}=52,363,427$   
 $C_{10 \cdot r_{j,l,m,10}}=156,620,800$   
 $C_{11 \cdot r_{j,l,m,11}}=644,328,000$   
 $C_{12 \cdot r_{j,l,m,12}}=937,855,200$   
 $C_{13 \cdot r_{j,l,m,13}}=134,235,000$   
 $C_{14 \cdot r_{j,l,m,14}}=44,913,200$   
 $C_{15 \cdot r_{j,l,m,15}}=45,120,000$   
 $C_{16 \cdot r_{j,l,m,16}}=3,487,400$   
 $C_{17 \cdot r_{j,l,m,17}}=580,393,600$   
 $C_{18 \cdot r_{j,l,m,18}}=644,843,290$   
 $C_{19 \cdot r_{j,l,m,19}}=2,342,428,239$   
 $C_{20 \cdot r_{j,l,m,20}}=2,091,868,480$   
 $C_{21 \cdot r_{j,l,m,21}}=24,950,425$   
 $C_{22 \cdot r_{j,l,m,22}}=4,452,883$   
 $C_{23 \cdot r_{j,l,m,23}}=23,241,960$   
 $C_{24 \cdot r_{j,l,m,24}}=1,038,792$   
 $C_{25 \cdot r_{j,l,m,25}}=15,526,188$   
 $C_{26 \cdot r_{j,l,m,26}}=10,141,589$   
 $C_{27 \cdot r_{j,l,m,27}}=7,248,672$   
 $C_{28 \cdot r_{j,l,m,28}}=15,828,000$   
 $C_{29 \cdot r_{j,l,m,29}}=28,440,000$   
 $C_{30 \cdot r_{j,l,m,30}}=5,075,706$   
 $C_{31 \cdot r_{j,l,m,31}}=40,553,100$   
 $C_{32 \cdot r_{j,l,m,32}}=88,697,050$   
 $C_{33 \cdot r_{j,l,m,33}}=28,085,200$   
 $C_{34 \cdot r_{j,l,m,34}}=588,744,000$   
 $C_{35 \cdot r_{j,l,m,35}}=745,000$

$C_{36} \cdot F_{j,l,m,36} = 2,100,000$   
 $C_{37} \cdot F_{j,l,m,37} = 3,850,000$   
 $C_{38} \cdot F_{j,l,m,38} = 8,140,000$   
 $C_{39} \cdot F_{j,l,m,39} = 12,500,000$   
 $C_{40} \cdot F_{j,l,m,40} = 3,000,000,000$   
 $C_{41} \cdot F_{j,l,m,41} = 36,108,800$   
 $C_{42} \cdot F_{j,l,m,42} = 900,000,000$   
 $C_{43} \cdot F_{j,l,m,43} = 650,000,000$   
 $C_{44} \cdot F_{j,l,m,44} = 750,000,000$   
 $C_{45} \cdot F_{j,l,m,45} = 300,000,000$   
 $C_{46} \cdot F_{j,l,m,46} = 350,000,000$   
 $C_{47} \cdot F_{j,l,m,47} = 1,200,000,000$   
 $C_{48} \cdot F_{j,l,m,48} = 1,122,000,000$   
 $C_{49} \cdot F_{j,l,m,49} = 50,000,000$   
 $C_{50} \cdot F_{j,l,m,50} = 300,000,000$   
 $C_{51} \cdot F_{j,l,m,51} = 3,000,000,000$   
 $C_{52} \cdot F_{j,l,m,52} = 6,900,000,000$   
 $C_{53} \cdot F_{j,l,m,53} = 7,200,000,000$   
 $C_{54} \cdot F_{j,l,m,54} = 1,240,000,000$   
 $C_{55} \cdot F_{j,l,m,55} = 840,000,000$   
 $C_{56} \cdot F_{j,l,m,56} = 1,826,556,048$   
total=85,980,804,848

هزینه انبارش هر کدام از منابع تجدید ناپذیر:

### $\Sigma h_k$

$\Sigma h_1 = 745,808,000$   
 $\Sigma h_2 = 404,432,000$   
 $\Sigma h_3 = 110,978,000$   
 $\Sigma h_4 = 80,388,000$   
 $\Sigma h_5 = 123,305,000$   
 $\Sigma h_6 = 38,654,490$   
 $\Sigma h_7 = 40,573,386$   
 $\Sigma h_8 = 126,347,592$   
 $\Sigma h_9 = 1,832,720$   
 $\Sigma h_{10} = 5,481,728$   
 $\Sigma h_{11} = 22,551,480$   
 $\Sigma h_{12} = 32,824,932$   
 $\Sigma h_{13} = 4,698,225$   
 $\Sigma h_{14} = 1,571,962$   
 $\Sigma h_{15} = 1,579,200$   
 $\Sigma h_{16} = 122,059$   
 $\Sigma h_{17} = 20,313,776$   
 $\Sigma h_{18} = 22,569,729$   
 $\Sigma h_{19} = 81,984,988$   
 $\Sigma h_{20} = 73,215,397$   
 $\Sigma h_{21} = 873,265$   
 $\Sigma h_{22} = 155,851$   
 $\Sigma h_{23} = 813,469$   
 $\Sigma h_{24} = 36,358$   
 $\Sigma h_{25} = 543,417$   
 $\Sigma h_{26} = 354,956$

$\Sigma h_{27}=253,704$   
 $\Sigma h_{28}=553,980$   
 $\Sigma h_{29}=995,400$   
 $\Sigma h_{30}=177,650$   
 $\Sigma h_{31}=1,419,359$   
 $\Sigma h_{32}=3,104,397$   
 $\Sigma h_{33}=982,982$   
 $\Sigma h_{34}=20,606,040$   
 $\Sigma h_{35}=26,075$   
 $\Sigma h_{36}=73,500$   
 $\Sigma h_{37}=134,750$   
 $\Sigma h_{38}=284,900$   
 $\Sigma h_{39}=437,500$   
 $\Sigma h_{40}=105,000,000$   
 $\Sigma h_{41}=1,263,808$   
 $\Sigma h_{42}=5,643,000$   
 $\Sigma h_{43}=4,851,000$   
 $\Sigma h_{44}=1,667,115$   
 $\Sigma h_{45}=2,277,000$   
 $\Sigma h_{46}=2,700,000$   
 $\Sigma h_{47}=1,901,700$   
 $\Sigma h_{48}=3,688,163$   
 $\Sigma h_{49}=315,000$   
 $\Sigma h_{50}=1,143,000$   
 $\Sigma h_{51}=22,500,000$   
 $\Sigma h_{52}=120,750,000$   
 $\Sigma h_{53}=85,000,000$   
 $\Sigma h_{54}=13,640,000$   
 $\Sigma h_{55}=9,240,000$   
 $\Sigma h_{56}=19,620,000$   
total=2,372,260,000

میزان انرژی مصرفی هر یک از تجهیزات بر حسب کیلو وات ساعت:

$e_{i,j}$

$i = e_i$

$i_1=35$

$i_2=20$

$i_3=0$

$i_4=30$

$i_5=5$

$i_6=25$

$i_7=3$

$i_8=112$

$i_9=64$

$i_{10}=15$

$i_{11}=0$

$i_{12}=0$

$i_{13}=20$

$i_{14}=3$

$i_{15}=0$

$i_{16}=3$   
 $i_{17}=0$   
 $i_{18}=5$   
 $i_{19}=80$   
 $i_{20}=10$   
 $i_{21}=8$   
 $i_{22}=3$   
 $i_{23}=2$   
 $i_{24}=0$   
 $i_{25}=0$   
 $i_{26}=0$

پارامتر باینری مصرف انرژی هر یک از تجهیزات (تجهیز مصرف انرژی دارد: 1؛ تجهیز مصرف انرژی ندارد: 0)

**$a_{ei,j,l,m,i}$**

**$a_{j,l,m,i}$**

$a_{j,l,m,1}=1$   
 $a_{j,l,m,2}=1$   
 $a_{j,l,m,3}=0$   
 $a_{j,l,m,4}=1$   
 $a_{j,l,m,5}=1$   
 $a_{j,l,m,6}=1$   
 $a_{j,l,m,7}=1$   
 $a_{j,l,m,8}=1$   
 $a_{j,l,m,9}=1$   
 $a_{j,l,m,10}=1$   
 $a_{j,l,m,11}=0$   
 $a_{j,l,m,12}=0$   
 $a_{j,l,m,13}=1$   
 $a_{j,l,m,14}=1$   
 $a_{j,l,m,15}=0$   
 $a_{j,l,m,16}=1$   
 $a_{j,l,m,17}=0$   
 $a_{j,l,m,18}=1$   
 $a_{j,l,m,19}=1$   
 $a_{j,l,m,20}=1$   
 $a_{j,l,m,21}=1$   
 $a_{j,l,m,22}=1$   
 $a_{j,l,m,23}=1$   
 $a_{j,l,m,24}=0$   
 $a_{j,l,m,25}=0$   
 $a_{j,l,m,26}=0$

میزان انرژی مصرفی هر یک از تجهیزات برای انجام هر فعالیت:

**$a_{j,l,m,i}.e_i.d_{j,l,m}$**

**$m=1$**

$a_{j,1,1,i}.e_i.d_{j,1,1}=70$   
 $a_{j,2,1,1,i}.e_i.d_{j,2,1,1}=340$   
 $a_{j,3,1,1,i}.e_i.d_{j,3,1,1}=0$   
 $a_{j,4,1,1,i}.e_i.d_{j,4,1,1}=1200$   
 $a_{j,5,1,1,i}.e_i.d_{j,5,1,1}=2100$   
 $a_{j,6,1,1,i}.e_i.d_{j,6,1,1}=105$   
 $a_{j,7,1,1,i}.e_i.d_{j,7,1,1}=0$

$a_{j8,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j8,1,1} = 70$   
 $a_{j9,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j9,1,1} = 340$   
 $a_{j10,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j10,1,1} = 0$   
 $a_{j11,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j11,1,1} = 1000$   
 $a_{j12,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j12,1,1} = 50$   
 $a_{j13,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j13,1,1} = 1500$   
 $a_{j14,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j14,1,1} = 30$   
 $a_{j15,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j15,1,1} = 105$   
 $a_{j16,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j16,1,1} = 0$   
 $a_{j17,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j17,1,1} = 60,$   
 $a_{j18,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j18,1,1} = 35$   
 $a_{j19,1,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j19,1,1} = 0$   
 $a_{j20,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j20,2,1} = 100$   
 $a_{j21,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j21,2,1} = 2016$   
 $a_{j22,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j22,2,1} = 575$   
 $a_{j23,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j23,2,1} = 1408$   
 $a_{j24,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j24,2,1} = 15$   
 $a_{j25,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j25,2,1} = 70$   
 $a_{j26,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j26,2,1} = 1600$   
 $a_{j27,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j27,2,1} = 1380$   
 $a_{j28,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j28,2,1} = 11760$   
 $a_{j29,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j29,2,1} = 70$   
 $a_{j30,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j30,2,1} = 0$   
 $a_{j31,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j31,2,1} = 960$   
 $a_{j32,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j32,2,1} = 280$   
 $a_{j33,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j33,2,1} = 1350$   
 $a_{j34,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j34,2,1} = 75$   
 $a_{j35,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j35,2,1} = 0$   
 $a_{j36,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j36,2,1} = 175$   
 $a_{j37,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j37,2,1} = 900$   
 $a_{j38,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j38,2,1} = 0$   
 $a_{j39,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j39,2,1} = 0$   
 $a_{j40,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j40,2,1} = 175$   
 $a_{j41,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j41,2,1} = 0$   
 $a_{j42,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j42,2,1} = 0$   
 $a_{j43,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j43,2,1} = 1350$   
 $a_{j44,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j44,2,1} = 0$   
 $a_{j45,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j45,2,1} = 0$   
 $a_{j46,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j46,2,1} = 245$   
 $a_{j47,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j47,2,1} = 180$   
 $a_{j48,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j48,2,1} = 0$   
 $a_{j49,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j49,2,1} = 0$   
 $a_{j50,2,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j50,2,1} = 175$   
 $a_{j51,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j51,3,1} = 255$   
 $a_{j52,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j52,3,1} = 0$   
 $a_{j53,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j53,3,1} = 0$   
 $a_{j54,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j54,3,1} = 210$   
 $a_{j55,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j55,3,1} = 50$   
 $a_{j56,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j56,3,1} = 0$   
 $a_{j57,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j57,3,1} = 180$   
 $a_{j58,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j58,3,1} = 0$

$a_{j59,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j59,3,1} = 195$   
 $a_{j60,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j60,3,1} = 0$   
 $a_{j61,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j61,3,1} = 0$   
 $a_{j62,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j62,3,1} = 525$   
 $a_{j63,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j63,3,1} = 0$   
 $a_{j64,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j64,3,1} = 270$   
 $a_{j65,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j65,3,1} = 0$   
 $a_{j66,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j66,3,1} = 30$   
 $a_{j67,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j67,3,1} = 15$   
 $a_{j68,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j68,3,1} = 0$   
 $a_{j69,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j69,3,1} = 18$   
 $a_{j70,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j70,3,1} = 0$   
 $a_{j71,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j71,3,1} = 35$   
 $a_{j72,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j72,3,1} = 0$   
 $a_{j73,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j73,3,1} = 70$   
 $a_{j74,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j74,3,1} = 3,$   
 $040, a_{j75,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j75,3,1} = 0$   
 $a_{j76,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j76,3,1} = 175$   
 $a_{j77,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j77,3,1} = 180$   
 $a_{j78,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j78,3,1} = 0$   
 $a_{j79,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j79,3,1} = 255$   
 $a_{j80,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j80,3,1} = 0$   
 $a_{j81,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j81,3,1} = 0$   
 $a_{j82,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j82,4,1} = 0$   
 $a_{j83,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j83,4,1} = 0$   
 $a_{j84,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j84,4,1} = 105$   
 $a_{j85,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j85,4,1} = 0$   
 $a_{j86,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j86,4,1} = 140$   
 $a_{j87,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j87,4,1} = 160$   
 $a_{j88,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j88,4,1} = 0$   
 $a_{j89,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j89,4,1} = 24$   
 $a_{j90,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j90,4,1} = 0$   
 $a_{j91,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j91,4,1} = 140$   
 $a_{j92,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j92,4,1} = 225$   
 $a_{j93,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j93,4,1} = 0$   
 $a_{j94,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j94,4,1} = 800$   
 $a_{j95,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j95,4,1} = 360$   
 $a_{j96,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j96,4,1} = 0$   
 $a_{j97,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j97,4,1} = 280$   
 $a_{j98,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j98,4,1} = 0$   
 $a_{j99,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j99,4,1} = 22.5$   
 $a_{j100,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j100,4,1} = 500$   
 $a_{j101,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j101,4,1} = 0$   
 $a_{j102,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j102,4,1} = 140$   
 $a_{j103,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j103,4,1} = 21$   
 $a_{j104,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j104,4,1} = 6$   
 $a_{j105,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j105,4,1} = 0$   
 $a_{j106,4,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j106,4,1} = 0$   
 $a_{j107,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j107,5,1} = 0$   
 $a_{j108,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j108,5,1} = 210$   
 $a_{j109,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j109,5,1} = 0$

$a_{j110,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j110,5,1} = 0$   
 $a_{j111,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j111,5,1} = 0$   
 $a_{j112,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j112,5,1} = 105$   
 $a_{j113,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j113,5,1} = 0$   
 $a_{j114,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j114,5,1} = 0$   
 $a_{j115,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j115,5,1} = 180$   
 $a_{j116,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j116,5,1} = 0$   
 $a_{j117,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j117,5,1} = 0$   
 $a_{j118,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j118,5,1} = 0$   
 $a_{j119,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j119,5,1} = 0$   
 $a_{j120,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j120,5,1} = 0$   
 $a_{j121,5,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j121,5,1} = 210$   
 $a_{j122,6,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j122,6,1} = 0$   
tot,al=40,996

**m=2**

$a_{j1,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j1,1,2} = 70$   
 $a_{j2,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j2,1,2} = 380$   
 $a_{j3,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j3,1,2} = 0$   
 $a_{j4,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j4,1,2} = 1200$   
 $a_{j5,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j5,1,2} = 2130$   
 $a_{j6,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j6,1,2} = 105$   
 $a_{j7,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j7,1,2} = 0$   
 $a_{j8,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j8,1,2} = 70$   
 $a_{j9,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j9,1,2} = 380$   
 $a_{j10,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j10,1,2} = 0$   
 $a_{j11,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j11,1,2} = 1000$   
 $a_{j12,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j12,1,2} = 52.5$   
 $a_{j13,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j13,1,2} = 1500$   
 $a_{j14,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j14,1,2} = 31.5$   
 $a_{j15,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j15,1,2} = 105$   
 $a_{j16,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j16,1,2} = 0$   
 $a_{j17,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j17,1,2} = 60$   
 $a_{j18,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j18,1,2} = 35$   
 $a_{j19,1,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j19,1,2} = 0$   
 $a_{j20,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j20,2,2} = 100$   
 $a_{j21,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j21,2,2} = 2128$   
 $a_{j22,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j22,2,2} = 575$   
 $a_{j23,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j23,2,2} = 1408$   
 $a_{j24,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j24,2,2} = 18$   
 $a_{j25,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j25,2,2} = 70$   
 $a_{j26,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j26,2,2} = 1640$   
 $a_{j27,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j27,2,2} = 1425$   
 $a_{j28,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j28,2,2} = 11872$   
 $a_{j29,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j29,2,2} = 70$   
 $a_{j30,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j30,2,2} = 0$   
 $a_{j31,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j31,2,2} = 980$   
 $a_{j32,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j32,2,2} = 282.5$   
 $a_{j33,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j33,2,2} = 1380$   
 $a_{j34,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j34,2,2} = 76.5$   
 $a_{j35,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j35,2,2} = 0$   
 $a_{j36,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j36,2,2} = 175$

$a_{j37,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j37,2,2} = 900$   
 $a_{j38,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j38,2,2} = 0$   
 $a_{j39,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j39,2,2} = 0$   
 $a_{j40,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j40,2,2} = 175$   
 $a_{j41,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j41,2,2} = 0$   
 $a_{j42,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j42,2,2} = 0$   
 $a_{j43,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j43,2,2} = 1350$   
 $a_{j44,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j44,2,2} = 0$   
 $a_{j45,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j45,2,2} = 0$   
 $a_{j46,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j46,2,2} = 245$   
 $a_{j47,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j47,2,2} = 17.5$   
 $a_{j48,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j48,2,2} = 0$   
 $a_{j49,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j49,2,2} = 0$   
 $a_{j50,2,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j50,2,2} = 175$   
 $a_{j51,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j51,3,2} = 270$   
 $a_{j52,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j52,3,2} = 0$   
 $a_{j53,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j53,3,2} = 0$   
 $a_{j54,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j54,3,2} = 210$   
 $a_{j55,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j55,3,2} = 50$   
 $a_{j56,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j56,3,2} = 0$   
 $a_{j57,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j57,3,2} = 200$   
 $a_{j58,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j58,3,2} = 0$   
 $a_{j59,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j59,3,2} = 202.5$   
 $a_{j60,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j60,3,2} = 0$   
 $a_{j61,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j61,3,2} = 0$   
 $a_{j62,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j62,3,2} = 540$   
 $a_{j63,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j63,3,2} = 0$   
 $a_{j64,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j64,3,2} = 285$   
 $a_{j65,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j65,3,2} = 0$   
 $a_{j66,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j66,3,2} = 31.5$   
 $a_{j67,3,1,i} \cdot e_i \cdot d_{j67,3,2} = 16.5$   
 $a_{j68,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j68,3,2} = 0$   
 $a_{j69,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j69,3,2} = 19.5$   
 $a_{j70,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j70,3,2} = 0$   
 $a_{j71,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j71,3,2} = 35$   
 $a_{j72,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j72,3,2} = 0$   
 $a_{j73,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j73,3,2} = 70$   
 $a_{j74,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j74,3,2} = 3120$   
 $a_{j75,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j75,3,2} = 0$   
 $a_{j76,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j76,3,2} = 175$   
 $a_{j77,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j77,3,2} = 200$   
 $a_{j78,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j78,3,2} = 0$   
 $a_{j79,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j79,3,2} = 285$   
 $a_{j80,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j80,3,2} = 0$   
 $a_{j81,3,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j81,3,2} = 0$   
 $a_{j82,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j82,4,2} = 0$   
 $a_{j83,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j83,4,2} = 0$   
 $a_{j84,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j84,4,2} = 112.5$   
 $a_{j85,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j85,4,2} = 0$   
 $a_{j86,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j86,4,2} = 145$   
 $a_{j87,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j87,4,2} = 164$

$a_{j88,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j88,4,2} = 0$   
 $a_{j89,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j89,4,2} = 25.5$   
 $a_{j90,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j90,4,2} = 0$   
 $a_{j91,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j91,4,2} = 140$   
 $a_{j92,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j92,4,2} = 232.5$   
 $a_{j93,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j93,4,2} = 0$   
 $a_{j94,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j94,4,2} = 800$   
 $a_{j95,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j95,4,2} = 400$   
 $a_{j96,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j96,4,2} = 0$   
 $a_{j97,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j97,4,2} = 280$   
 $a_{j98,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j98,4,2} = 0$   
 $a_{j99,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j99,4,2} = 30$   
 $a_{j100,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j100,4,2} = 510$   
 $a_{j101,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j101,4,2} = 0$   
 $a_{j102,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j102,4,2} = 140$   
 $a_{j103,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j103,4,2} = 22.5$   
 $a_{j104,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j104,4,2} = 6$   
 $a_{j105,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j105,4,2} = 0$   
 $a_{j106,4,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j106,4,2} = 0$   
 $a_{j107,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j107,5,2} = 0$   
 $a_{j108,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j108,5,2} = 210$   
 $a_{j109,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j109,5,2} = 0$   
 $a_{j110,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j110,5,2} = 0$   
 $a_{j111,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j111,5,2} = 0$   
 $a_{j112,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j112,5,2} = 112.5$   
 $a_{j113,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j113,5,2} = 0$   
 $a_{j114,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j114,5,2} = 0$   
 $a_{j115,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j115,5,2} = 187.5$   
 $a_{j116,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j116,5,2} = 0$   
 $a_{j117,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j117,5,2} = 0$   
 $a_{j118,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j118,5,2} = 0$   
 $a_{j119,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j119,5,2} = 0$   
 $a_{j120,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j120,5,2} = 0$   
 $a_{j121,5,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j121,5,2} = 210$   
 $a_{j122,6,2,i} \cdot e_i \cdot d_{j122,6,2} = 0$   
total=41790

**m=3**

$a_{j1,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j1,1,3} = 70$   
 $a_{j2,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j2,1,3} = 400$   
 $a_{j3,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j3,1,3} = 0$   
 $a_{j4,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j4,1,3} = 1200$   
 $a_{j5,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j5,1,3} = 2190$   
 $a_{j6,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j6,1,3} = 10$   
 $a_{j7,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j7,1,3} = 0$   
 $a_{j8,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j8,1,3} = 70$   
 $a_{j9,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j9,1,3} = 400$   
 $a_{j10,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j10,1,3} = 0$   
 $a_{j11,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j11,1,3} = 1000$   
 $a_{j12,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j12,1,3} = 55$   
 $a_{j13,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j13,1,3} = 1500$   
 $a_{j14,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j14,1,3} = 39$

$a_{j15,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j15,1,3} = 105$   
 $a_{j16,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j16,1,3} = 0$   
 $a_{j17,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j17,1,3} = 60$   
 $a_{j18,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j18,1,3} = 35$   
 $a_{j19,1,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j19,1,3} = 0$   
 $a_{j20,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j20,2,3} = 100$   
 $a_{j21,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j21,2,3} = 2184$   
 $a_{j22,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j22,2,3} = 575$   
 $a_{j23,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j23,2,3} = 1440$   
 $a_{j24,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j24,2,3} = 21$   
 $a_{j25,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j25,2,3} = 70$   
 $a_{j26,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j26,2,3} = 1660$   
 $a_{j27,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j27,2,3} = 1447.5$   
 $a_{j28,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j28,2,3} = 11928$   
 $a_{j29,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j29,2,3} = 70$   
 $a_{j30,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j30,2,3} = 0$   
 $a_{j31,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j31,2,3} = 1020$   
 $a_{j32,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j32,2,3} = 285$   
 $a_{j33,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j33,2,3} = 1410$   
 $a_{j34,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j34,2,3} = 78$   
 $a_{j35,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j35,2,3} = 0$   
 $a_{j36,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j36,2,3} = 175$   
 $a_{j37,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j37,2,3} = 900$   
 $a_{j38,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j38,2,3} = 0$   
 $a_{j39,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j39,2,3} = 0$   
 $a_{j40,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j40,2,3} = 175$   
 $a_{j41,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j41,2,3} = 0$   
 $a_{j42,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j42,2,3} = 0$   
 $a_{j43,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j43,2,3} = 1425$   
 $a_{j44,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j44,2,3} = 0$   
 $a_{j45,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j45,2,3} = 0$   
 $a_{j46,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j46,2,3} = 245$   
 $a_{j47,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j47,2,3} = 195$   
 $a_{j48,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j48,2,3} = 0$   
 $a_{j49,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j49,2,3} = 0$   
 $a_{j50,2,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j50,2,3} = 175$   
 $a_{j51,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j51,3,3} = 277.5$   
 $a_{j52,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j52,3,3} = 0$   
 $a_{j53,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j53,3,3} = 0$   
 $a_{j54,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j54,3,3} = 210$   
 $a_{j55,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j55,3,3} = 50$   
 $a_{j56,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j56,3,3} = 0$   
 $a_{j57,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j57,3,3} = 220$   
 $a_{j58,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j58,3,3} = 0$   
 $a_{j59,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j59,3,3} = 210$   
 $a_{j60,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j60,3,3} = 0$   
 $a_{j61,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j61,3,3} = 0$   
 $a_{j62,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j62,3,3} = 555$   
 $a_{j63,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j63,3,3} = 0$   
 $a_{j64,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j64,3,3} = 285$   
 $a_{j65,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j65,3,3} = 0$

$a_{j66,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j66,3,3} = 33$   
 $a_{j67,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j67,3,3} = 16.5$   
 $a_{j68,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j68,3,3} = 0$   
 $a_{j69,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j69,3,3} = 21$   
 $a_{j70,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j70,3,3} = 0$   
 $a_{j71,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j71,3,3} = 35$   
 $a_{j72,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j72,3,3} = 0$   
 $a_{j73,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j73,3,3} = 70$   
 $a_{j74,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j74,3,3} = 3200$   
 $a_{j75,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j75,3,3} = 0$   
 $a_{j76,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j76,3,3} = 175$   
 $a_{j77,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j77,3,3} = 220$   
 $a_{j78,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j78,3,3} = 0$   
 $a_{j79,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j79,3,3} = 300$   
 $a_{j80,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j80,3,3} = 0$   
 $a_{j81,3,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j81,3,3} = 0$   
 $a_{j82,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j82,4,3} = 0$   
 $a_{j83,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j83,4,3} = 0$   
 $a_{j84,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j84,4,3} = 120$   
 $a_{j85,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j85,4,3} = 0$   
 $a_{j86,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j86,4,3} = 150$   
 $a_{j87,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j87,4,3} = 168$   
 $a_{j88,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j88,4,3} = 0$   
 $a_{j89,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j89,4,3} = 27$   
 $a_{j90,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j90,4,3} = 0$   
 $a_{j91,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j91,4,3} = 140$   
 $a_{j92,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j92,4,3} = 240$   
 $a_{j93,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j93,4,3} = 0$   
 $a_{j94,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j94,4,3} = 800$   
 $a_{j95,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j95,4,3} = 440$   
 $a_{j96,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j96,4,3} = 0$   
 $a_{j97,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j97,4,3} = 280$   
 $a_{j98,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j98,4,3} = 0$   
 $a_{j99,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j99,4,3} = 37.5$   
 $a_{j100,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j100,4,3} = 520,$   
 $a_{j101,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j101,4,3} = 0$   
 $a_{j102,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j102,4,3} = 140$   
 $a_{j103,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j103,4,3} = 24$   
 $a_{j104,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j104,4,3} = 6$   
 $a_{j105,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j105,4,3} = 0$   
 $a_{j106,4,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j106,4,3} = 0$   
 $a_{j107,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j107,5,3} = 0$   
 $a_{j108,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j108,5,3} = 210$   
 $a_{j109,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j109,5,3} = 0$   
 $a_{j110,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j110,5,3} = 0$   
 $a_{j111,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j111,5,3} = 0$   
 $a_{j112,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j112,5,3} = 120$   
 $a_{j113,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j113,5,3} = 0$   
 $a_{j114,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j114,5,3} = 0$   
 $a_{j115,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j115,5,3} = 195$   
 $a_{j116,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j116,5,3} = 0$

$$\begin{aligned}
a_{j117,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j117,5,3} &= 0 \\
a_{j118,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j118,5,3} &= 0 \\
a_{j119,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j119,5,3} &= 0 \\
a_{j120,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j120,5,3} &= 0 \\
a_{j121,5,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j121,5,3} &= 210 \\
a_{j122,6,3,i} \cdot e_i \cdot d_{j122,6,3} &= 0 \\
\text{total} &= 42513
\end{aligned}$$

هزینه ی انرژی مصرفی هر یک از تجهیزات برای انجام هر فعالیت: (میزان انرژی مصرفی هر یک از تجهیزات برای انجام هر فعالیت ضرب در 21750 ریال هزینه هر کیلو وات ساعت برق مصرفی کارخانه)

$$C_{ei,m} = 21750 \cdot (a_{j,l,m,i} \cdot e_i \cdot d_{j,l,m})$$

$$m=1: \sum C_{ei,1} = 893,538,800$$

$$m=2: \sum C_{ei,2} = 908,921,625$$

$$m=3: \sum C_{ei,3} = 924,657,750$$

میزان تاثیر هر یک از شاخص های کیفی در کیفیت محصول نهایی:

**Q<sub>a,j,m</sub>**

**m=1**

$$q_{1\_1,j,1} = 1$$

$$q_{1\_2,j,1} = 1$$

$$q_{1\_3,j,1} = 1$$

$$q_{1\_4,j,1} = 1$$

$$q_{1\_5,j,1} = 1$$

$$q_{2,j,1} = 1$$

$$q_{3,j,1} = 1$$

$$q_{4,j,1} = 1$$

$$q_{5,j,1} = 1$$

**m=2**

$$q_{1\_1,j,2} = 0.95$$

$$q_{1\_2,j,2} = 0.95$$

$$q_{1\_3,j,2} = 0.95$$

$$q_{1\_4,j,2} = 0.95$$

$$q_{1\_5,j,2} = 0.95$$

$$q_{2,j,2} = 0.95$$

$$q_{3,j,2} = 0.95$$

$$q_{4,j,2} = 0.95$$

$$q_{5,j,2} = 0.95$$

**m=3**

$$q_{1\_1,j,3} = 0.9$$

$$q_{1\_2,j,3} = 0.9$$

$$q_{1\_3,j,3} = 0.9$$

$$q_{1\_4,j,3} = 0.9$$

$$q_{1\_5,j,3} = 0.9$$

$$q_{2,j,3} = 0.9$$

$$q_{3,j,3} = 0.9$$

$$q_{4,j,3} = 0.9$$

$$q_{5,j,3} = 0.9$$

وزن هر یک از شاخص های کیفی:

**μ<sub>a</sub>**

$$\mu_{1\_1} = 0.2$$

$$\mu_{1\_2} = 0.1$$

$\mu_{1_3}=0.02$   
 $\mu_{1_4}=0.02$   
 $\mu_{1_5}=0.01$   
 $\mu_2=0.25$   
 $\mu_3=0.20$   
 $\mu_4=0.15$   
 $\mu_5=0.05$   
total =1

میزان تجهیزات کارگاهی:

### **R<sub>i</sub>**

$R_{i1}=2$   
 $R_{i2}=2$   
 $R_{i3}=2$   
 $R_{i4}=1$   
 $R_{i5}=5$   
 $R_{i6}=3$   
 $R_{i7}=6$   
 $R_{i8}=1$   
 $R_{i9}=1$   
 $R_{i10}=7$   
 $R_{i11}$ =به تعداد زیاد  
 $R_{i12}$ =به تعداد زیاد  
 $R_{i13}=2$   
 $R_{i14}=1$   
 $R_{i15}=1$   
 $R_{i16}=1$   
 $R_{i17}=1$   
 $R_{i18}=1$   
 $R_{i19}=1$   
 $R_{i20}=3$   
 $R_{i21}=2$   
 $R_{i22}=1$   
 $R_{i23}$ =به تعداد زیاد  
 $R_{i24}$ =به تعداد زیاد  
 $R_{i25}$ =به تعداد زیاد  
 $R_{i26}=1$

میزان استفاده از هر تجهیز (که برابر است با میزان زمان استفاده از هر فعالیت):  $r_{j,l,m,i} = d_{j,l,m}$   
تعداد واحد های در دسترس از مجموعه پرسنل (بیانگر اینکه از هر عنوان شغلی چند نفر هستند)

### **R<sub>fp</sub>**

$R_{fp1}=7$   
 $R_{fp2}=7$   
 $R_{fp3}=6$   
 $R_{fp4}=6$   
 $R_{fp5}=5$   
 $R_{fp6}=3$

$R_{fp7}=7$   
 $R_{fp8}=7$   
 $R_{fp9}=3$   
 $R_{fp10}=6$   
 $R_{fp11}=3$   
 $R_{fp12}=3$   
 $R_{fp13}=2$   
 $R_{fp14}=7$   
 $R_{fp15}=2$   
 $R_{fp16}=3$   
 $R_{fp17}=1$   
 $R_{fp18}=2$   
 $R_{fp19}=4$   
 $R_{fp20}=3$   
 $R_{fp21}=3$   
 $R_{fp22}=3$   
 $R_{fp23}=1$   
 $R_{fp24}=1$   
 $R_{fp25}=2$   
 $R_{fp26}=2$   
 $R_{fp27}=2$   
 $R_{fp28}=2$   
 $R_{fp29}=2$   
 $R_{fp30}=2$   
 $R_{fp31}=1$   
 $R_{fp32}=1$   
 $R_{fptotal}=108$

مجموع هزینه ی تمام شده ی هر دیگ در هر حالت اجرایی:

$C_{j,l,1}=90,733,053,648$   
 $C_{j,l,2}=90,508,271,472$   
 $C_{j,l,3}=90,401,382,597$

میزان سود هر دیگ در هر حالت اجرایی:

$\rho_1=0.18 \times C_{j,l,1}$   
 $\rho_2=0.18 \times C_{j,l,2}$   
 $\rho_3=0.18 \times C_{j,l,3}$

خب حالا که ساختار مدل و دیتاها رو فهمیدی ازت میخوام با تموم دقت و هوشت یه کد گمز با جواب صد در صد شدنی بر اساس روش اپسیلون محدودیت برام بنویسی که توش تموم ساختار مدل حفظ شده باشه و همینطور از همه ی دیتاهای که برات فرستادم استفاده بشه تکرار می کنم همه ی دیتاها چون خیلی مهمه که حتما حتما و حتما از همه ی این دیتاها استفاده بشه