

هدف تمرین: تجزیه و تحلیل سیستم‌های با رشد S شکل (انتشار نوآوری)

معمولاً انتشار پدیده‌ها و ایده‌های جدید بصورت S شکل صورت می‌گیرد. در این تمرین سعی بر آن است که حلقه‌های ایجاد کننده رشد نمایی و رشد هدفجو در انتشار نوآوری مورد بررسی قرار گیرد. هنگامی که یک ایده جدید یا یک محصول یا تکنولوژی جدید وارد بازار می‌شود. برخی از افراد از آن استفاده می‌کنند. این افراد با دوستان و همکاران خود در ارتباط می‌باشند. بنابراین شروع به توضیح دادن و ترغیب کردن آنها برای استفاده از این محصول جدید می‌کنند. بنابراین با افزایش تعداد خریداران محصول جدید میزان تبلیغات و به تبع آن میزان تمایل افراد به خرید محصول جدید افزایش می‌یابد. پس از مدتی از جمعیت بالقوه خریدار محصول فوق کاسته شده و در نتیجه خریداران آن محصول کاهش می‌یابد.

در نقطه شروع تمام افراد جامعه جزء خریداران بالقوه محصول می‌باشند. با معرفی محصول از طریق تبلیغات هر شخص با احتمال یک درصد در سال ترغیب به خرید محصول جدید می‌شود. پس از آن که عده‌ای به جمع خریداران بالفعل محصول پیوستند با تبلیغ محصول جدید برای دوستان خود آنها را ترغیب به خرید آن می‌کنند. بطور متوسط فراوانی برخورد هر مشتری بالقوه با مشتریان بالفعل در طول سال ۱۰۰ بار می‌باشد. ولی احتمال برخورد بین آنها بستگی به نسبت جمعیتی بین آنها خواهد داشت. همچنین در هر برخورد با احتمال یک و نیم درصد مشتری بالفعل می‌توان مشتری بالقوه را به خرید محصول جدید ترغیب نماید. کل جمعیت در نقطه شروع صد هزار نفر می‌باشند.

۱- نمودار علی و معلولی مدل فوق را رسم کنید.

۲- نمودار حالت-جریان مدل فوق را رسم نموده و آن را برای ۱۲ سال با  $\text{time step}=0.0625$  اجرا نمائید (Base run).

۳- ضریب تاثیرگذاری تبلیغات را نصف نموده و مدل را اجرا کرده و با حالت پایه مقایسه کنید (run ae 0.5).

۴- ضریب تاثیرگذاری تبلیغات را دو برابر نموده و مدل را اجرا کرده و با حالت پایه مقایسه کنید (run ae 2).

### رشد بازار بالقوه:

۵- در مدل پایه فرض بر این بود که جمعیت ثابت است. این فرض در صورتی که چرخه عمر محصول کوتاه باشد مناسب است (به عنوان مثال انتشار بیماری آنفولانزای مرغی در یک منطقه). اما در صورتی که چرخه عمر محصول جدید زیاد باشد (بیماری ایدز یا توسعه تلوزیون کابلی در غرب) نمی‌توان از فرض فوق استفاده نمود. با فرض اینکه جمعیت با نرخ خالص ۲ درصد افزایش

یابد. مدل فوق را با عنوان growth run اجرا نموده و رفتار مدل را با حالت پایه base run مقایسه کنید.

### عکس العمل نسبت به قیمت:

در بازار هر محصول جدید لزوماً تمام جمعیت جزء مشتریان بالقوه محصول نمی‌باشند. به عبارت دیگر اغلب قیمت محصول تعداد مشتریان بالقوه را تعیین می‌کند. به عبارت دیگر فرض کنید تابع تقاضا بصورت خطی است و در صورتی که قیمت محصول صفر باشد تمام جمعیت جزء مشتریان بالقوه خواهند بود و در صورتی که قیمت به ۲۰۰ ریال افزایش یابد هیچ کس حاضر به خرید آن نباشد. قیمت محصول معمولاً در ابتدا بدلیل هزینه‌های تحقیق و توسعه بسیار بالاست ولی با افزایش تولید محصول قیمت آن کاهش می‌یابد.

۶- فرض کنید قیمت محصول بصورت ثابت و برابر ۱۰۰ ریال باشد. مدل را با عنوان price run ۱۰۰ اجرا نموده و با مدل پایه مقایسه کنید.

۷- فرض کنید قیمت پس از سال سوم به مقدار ۲۵ ریال سقوط کند. مدل را با عنوان price run ۲۵ اجرا نموده با بند ۶ مقایسه کنید.

### مد:

مد عبارت است از پذیرش موقت یک ایده یا محصول جدید. هنگامی که محصولی در جامعه مد می‌شود، مشتریان محصول فوق پس از مدتی محصولی جدید را انتخاب می‌کنند. بنابراین دیگر تبلیغات دهان به دهان مشتریان سابق را به خرید آن محصول ترغیب نخواهد کرد. مثل اغلب محصولات و ایده‌های جدید، مردم در ابتدا با شور و شوق فراوانی راجع به آن صحبت می‌کنند ولی به مرور که آن محصول عادی می‌شود میزان تبلیغ دهان به دهان نیز کاهش می‌یابد. زیرا معمولاً افراد راجع به چیزی که جدیداً خریده باشند با رغبت بیشتری صحبت می‌کنند تا آنچه قبلاً خریده‌اند و گرچه هم‌اکنون نیز از آن استفاده می‌کنند. بنابراین عدم استفاده از محصول جدید و کاهش تبلیغات دهان به دهان گسترش مشتریان محصول را کند می‌کند.

ساده‌ترین راه برای بسط دادن مدل فوق تقسیم مشتریان به سه دسته بالقوه، بالفعل و مشتریان سابق می‌باشد. نرخ تبدیل مشتریان بالفعل به مشتریان سابق بستگی به متوسط زمان استفاده از محصول دارد. با فرض اینکه متوسط زمان استفاده از محصول فوق شش ماه (مد نسبتاً موفق) باشد.

۸- مدل فوق را با عنوان Fad اجرا نموده و با حالت base مقایسه نمایید.

۹- مدل فوق را در حالت مد موفق (یک سال) و مد ناموفق (۳ ماه) اجرا نموده و نتایج را با یکدیگر مقایسه کنید.

## خریدهای جایگزین

در مدل پایه، ما اولین خرید مشتری را مدل نمودیم. در صورتی که ممکن است مشتری برای دفعات بعد نیز بخواهد محصول را به دلایل مختلف مثل تمام شدن (محصولات مصرفی)، خراب شدن یا بروز شدن مجدداً خریداری نماید.

برای مدل نمودن خرید مجدد، ساده‌ترین راه این است که فرض کنیم مشتری مجدداً به جمع مشتریان بالفعل برگشته و سیکل قبل دوباره تکرار شود. در اینصورت نرخ تبدیل مشتریان بالفعل به بالقوه بستگی به متوسط عمر محصول خواهد داشت. در صورتی که متوسط عمر محصول زیاد باشد روش فوق مناسب است. زیرا در طول این مدت برخی ویژگی‌های محصول تغییر نموده و مشتری سابق مشابه مشتری بالقوه تحت تاثیر تبلیغات عمومی و دهان به دهان قرار می‌گیرد.

۱۰- فرض کنید متوسط طول عمر محصول ده سال است. با این فرض مدل را با عنوان Replacement اجرا نموده و با حالت پایه مقایسه نمائید.

## خریدهای دوباره:

در بند قبل فرض بر آن بود که متوسط عمر محصول طولانی بوده و در طی این مدت محصول تغییرات زیادی داشته است. اما در برخی از محصولات نظیر محصولات مصرفی، متوسط طول عمر محصول بسیار کوتاه است. در اینصورت مشتری هنگامی که به مشتریان بالفعل می‌پیوندد اولین خرید خود را انجام داده و پس از آن بطور مرتب اقدام به خرید محصول خواهد نمود. فرض کنید خرید اولیه مشتری یک واحد به ازای هر شخص باشد و مصرف وی یک واحد در دو سال باشد.

۱۱- در اینصورت مدل فوق را با عنوان repeat اجرا نموده و با مدل پایه مقایسه کنید.