

## تصمیم‌گیری تحت ریسک

### فرآیندهای تصمیم‌گیری

یک فرآیند تصمیم‌فرآیندی است که نیازمند یک یا مجموعه‌ای متوالی از تصمیم‌ها برای تکمیل شدن می‌باشد. هر تصمیم مجاز دارای یک برد یا باخت مرتبط با خود می‌باشد که مقدار آن تحت تاثیر شرایط خارجی حاکم بر فرآیند تصمیم قرار دارد. مجموعه شرایط ممکن محیطی، تحت عنوان حالت‌ها یا وضعیت‌های طبیعت شناخته می‌شوند و برای وقوع هر یک از آن‌ها یک مقدار احتمال دانسته شده به طور معلوم وجود دارد. هر دو مجموعه تصمیم‌های ممکن و حالت‌های طبیعت متناهی فرض می‌شوند.

مجموعه تصمیم‌های ممکن را با  $D_1, D_2, \dots, D_m$  و مجموعه حالت‌های طبیعت را با  $S_1, S_2, \dots, S_n$  نشان می‌دهیم. عایدی حاصل از تصمیم  $D_i$  و حالت  $S_j$  با  $g_{ij}$  ( $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ ) نشان داده می‌شود. فرآیندی که نیازمند اخذ تنها یک تصمیم باشد را می‌توان به طور کامل با جدول (۳-۱) نمایش داد. این جدول به نام ماتریس عایدی نیز نامیده می‌شود. عناصر این ماتریس  $g_{ij}$  ها هستند. مقادیر منفی درون ماتریس نشانگر باخت خواهند بود.

	$S_1$	$S_2$	.....	$S_n$
$D_1$	$g_{11}$	$g_{12}$	.....	$g_{1n}$
$D_2$	$g_{21}$	$g_{22}$	.....	$g_{2n}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
$D_m$	$g_{m1}$	$g_{m2}$	.....	$g_{mn}$

(جدول ۳-۱)

مثال عددی:

یک شرکت بزرگ نفتی به فردی که صاحب زمین بزرگی در یک ناحیه می‌باشد پیشنهاد نموده است که در ازای دریافت ۶۰,۰۰۰ واحد پول، به شرکت مجوز اکتشاف زمین را برای گاز بدهد. در صورتی که در زمین گاز یافت شود شرکت نفتی ۶۰۰,۰۰۰ واحد پول دیگر بابت استخراج زمین به صاحب زمین خواهد پرداخت و در صورت یافت نشدن گاز مبلغ ۶۰,۰۰۰ واحد پول پس گرفته نخواهد شد.

صاحب زمین پیشنهاد شرکت نفتی را نشانه مناسبی از وجود گاز در زمین خود می داند لذا به این فکر افتاده است که زمین را هزینه شخصی خود اکتشاف نماید. هزینه اکتشاف زمین ۱۰۰۰۰۰ واحد پول خواهد بود که اگر گازی یافت نشود عملاً سوخت خواهد شد. ولی اگر گاز یافت شود سود خالصی معادل ۲ میلیون واحد پول برای صاحب زمین باقی خواهد ماند. تصمیم های صاحب زمین را با  $D_1$  ( بستن قرارداد با شرکت نفتی ) و  $D_2$  ( اکتشاف زمین توسط خودش ) نشان می دهیم. حالت های طبیعت را با  $S_1$  ( وجود گاز در زمین ) و  $S_2$  ( عدم وجود گاز در زمین ) نشان می دهیم جدول (۲-۳) ماتریس عایدی را نشان می دهد.

	گاز یافت نشود $S_1$	گاز یافت شود $S_2$
$D_1$ قرارداد بسته شود	۶۰	۶۶۰
$D_2$ قرارداد بسته نشود	-۱۰۰	۲۰۰۰

(جدول ۲-۳)

نکته مهمی که در فرآیند تصمیم مطرح می شود این است که تنها تصمیم گیرنده است که قادر به انتخاب تصمیم است و طبیعت چنین توانایی را ندارد. در اینجا، طبیعت یک حریف متعارض نمی باشد و حالت های آن هیچ ارتباطی با نوع تصمیم های تصمیم گیرنده ندارد. طبیعت کاملاً منفعل است و این دانش ناقص تصمیم گیرنده است که حالت های طبیعت را به نظر تصادفی جلوه می دهد.

### تکنیک های ساده تصمیم گیری

تکنیک Minimax ( بدبینانه ) تصمیمی را انتخاب می کند که حداکثر باخت ممکنه را حداقل نماید به بیان دیگر این تکنیک تصمیمی را انتخاب می کند که حداکثر برد را حداکثر نماید. تکنیک Maximax ( خوش بینانه ) تصمیمی را انتخاب می کند که حداکثر برد ممکنه را حداکثر نماید. از آن جایی که هیچ کدام از این سه تکنیک براساس احتمالات حالات طبیعت قرار ندارند. آن رها را تکنیک های ساده نامیده ایم. مثال عددی:

برای مثال قبل تحت هر سه تکنیک یاد شده در قسمت قبل ، بهترین تصمیم را تعیین نمایید . ماتریس عایدی برای مثال به صورت زیر داده شده است :

	Min		
	گاز یافت نشود $S_1$	گاز یافت شود $S_2$	
$D_1$ قرارداد بسته شود	۶۰	۶۶۰	۶۰
$D_2$ قرارداد بسته نشود	-۱۰۰	۲۰۰۰	-۱۰۰
Max			۶۰

حداکثر بر تحت تصمیم  $D_1$  برابر با ۶۰ و تحت تصمیم  $D_2$  برابر با -۱۰۰ می باشد . چون  $\{60, -100\} = 60$  ،  $\{60, -100\}$  Max که مربوط به  $D_1$  است ، لذا تکنیک **Minimax** بهترین تصمیم  $D_1$  خواهد بود .  
بزرگترین مقدار عددی در ماتریس ۲۰۰۰ می باشد که مربوط به تصمیم  $D_2$  ، بنابراین با تکنیک **Maximax** بهترین تصمیم  $D_2$  و  $D_1$  عبارت است از تصمیم  $D_2$  .

مثال عددی :

یک فروشنده لباس می باید لباس های مورد نیاز خود را از ۹ ماه قبل به یک تولید کننده لباس سفارش دهد . مشکل ترین تصمیم این فروشنده مربوط است به این که آیا لباس های سفارش شده در زمان تحویل مطابق با مد روز خواهند بود یا خیر . فروشنده ماتریس عایدی زیر را ( برحسب هزار واحد پول ) تهیه نموده است . تحت دو تکنیک ساده بهترین تصمیم را تعیین نمایید .

	Min			
	کاملاً مد روز $S_1$	قابل قبول $S_2$	از مد افتاده $S_3$	
$D_1$ سفارش ندادن	-۵۰	۰	۸۰	-۵۰
$D_2$ سفارش کم	-۱۰	۳۰	۳۵	-۱۰
$D_3$ سفارش متوسط	۶۰	۴۵	-۳۰	-۳۰
$D_4$ سفارش بزرگ	۸۰	۴۰	-۴۵	-۴۵
Max				-۱۰

حداقل عایدی تحت تصمیم های  $D_1$  تا  $D_4$  به ترتیب  $-50$ ،  $-10$ ،  $-30$  و  $-45$  می باشد. چون ماکزیمم این مقادیر  $-10$  مربوط به  $D_2$  است. لذا تحت تکنیک **Minimax** بهترین تصمیم  $D_2$  خواهد بود.

حداکثر عایدی تحت تصمیم های  $D_1$  تا  $D_4$  برابر با  $80$  می باشد. لذا  $D_1$  تا  $D_4$  هر دو می تواند با تکنیک **Maximax** بهترین تصمیم باشند.

### تکنیک های ساده تصمیم گیری

تکنیک **Minimax** (بدبینانه) تصمیمی را انتخاب می کند که حداکثر باخت ممکنه را حداقل نماید به بیان دیگر این تکنیک تصمیمی را انتخاب الف) یک تصمیم باید توسط تصمیم گیرنده در آن اتخاذ گردد.

ب) تصمیم گیرنده با حالتی از طبیعت مواجه شده باشد.

ج) فرآیند به اتمام برسد.

کمان های خارج شده از گره نوع الف، نشان گر تصمیم ها هستند. کمان های خارج شده از گره نوع ب، نشانگر حالت های طبیعت هستند. برای هر کمان احتمالات مربوط نیز ثبت می شوند. درخت های تصمیم ابزارهای بسیار مناسبی برای تعیین تصمیم بهینه در شرایط بغرنج و پیچیده می باشند. روش محاسبه نیز به صورت پس روی و با شروع از گره های انتهایی و حرکت مرحله به مرحله به سمت گره شروع شبکه می باشد. با محاسبه ارزش انتظاری عایدی ها در هر مرحله مقادیر آن ها روی گره های مربوط نوشته می شوند. بهترین تصمیم، آن است که به حداکثر مقدار انتظار عایدی منجر گردد.

### تکنیک پیشین (Priori)

در این تکنیک تصمیمی اتخاذ می گردد که حداکثر عایدی انتظاری را ایجاد نماید. احتمالات حالات طبیعت، احتمالات نظری (Subjective) می باشند. و بهترین تصمیم نیز براساس آن ها اخذ می گردد. فرض بر این است که هیچ نوع روشی جهت تعیین دقت احتمالات پیشین و تصحیح و به روزآوری آن ها وجود ندارد.

مثال عددی :

برای مثال ۱ ، درخت تصمیم را رسم کرده و با استفاده از تکنیک پیشین ، بهترین تصمیم را بدست آورید اگر که احتمال نظری وجود گاز در زمین ۶/۱ باشد .

