

از تاریخ دانش و فن

طرح «کندورسه» در رای گیری‌ها

پرویز شهریاری

پرویز شد. مازندران یا اصفهان؟ دو رای (مادر و فرزند) در برابر یک رای (پدر). مازندران، از اصفهان جلو افتاد. چطور است به یزد بروند؟ چرا که اصفهان به یزد ترجیح دارد. خوب، پس بهتر است به اصفهان بروند. نه، زیرا مازندران مناسب‌تر از اصفهان است. بنابراین باید مازندران را انتخاب کنند؟ نه، زیرا یزد بر مازندران ترجیح دارد.

به همین ترتیب، از هر جا آغاز کنیم، به دور باطل، برخورد می‌کنیم.

این وضع کسی را به یاد می‌آورد که گفته بود، «شیر قهوه» را ترجیح می‌دهد؛ بار دیگر «شیر چای» را ترجیح داده بود. وقتی به عنوان نتیجه‌ی این دو اظهار نظر، برای او «شیر» آوردند، اظهار تمایل کرد، بهتر است برای او «چای یا قهوه» بیاورند.

آن چه در این خانواده سه نفری پیش آمد و مادر این جا آوردیم، حالت ویژه‌ی پدیده‌ای است که «مارکیز دو کندورسه» در سال ۱۷۸۵، در نوشته‌ی خود به نام «تجزیه و تحلیل حل مساله‌هایی که از راه رای گیری به دست آمده است»، منتشر کرده است.

«ماری ژان آنتوان نیکلا کندورسه» (Condorcé) با لقب مارکیز (۱۷۲۳-۱۷۹۴) اهل

روزهای تعطیل را به کجا برویم؟ اصفهان، مازندران یا یزد؟

سه عضو خانواده در برابر این پرسش عقیده‌ی یکسانی ندارند. پدر روی «اصفهان» پافشاری می‌کند و می‌گوید، اگر چاره‌ای نباشد، حاضر است تن به «یزد» بدهد، ولی هیچ علاقه‌ای برای رفتن به مازندران ندارد. مادر «مازندران» را به «اصفهان» ترجیح می‌دهد برای او «یزد» در مرحله‌ی آخر قرار دارد. سرانجام پسر خانواده اول «یزد»، بعد «مازندران» و سر آخر «اصفهان» را ترجیح می‌دهد. بنابراین، علاقه‌ی عضوهای این خانواده را می‌توان به این ترتیب ردیف کرد:

پدر: اصفهان، یزد، مازندران؛

مادر: مازندران، اصفهان، یزد؛

فرزند: یزد، مازندران، اصفهان.

در این خانواده، «دموکراسی»، حاکم و تصمیم می‌گیرند، در این باره، رای بگیرند.

اصفهان یا یزد؟ پدر و مادر به اصفهان رای داد و پسر به یزد. دو رای در برابر یک رای، اصفهان بر یزد فایز آمد. یزد یا مازندران؟ تنها مادر مازندران، را به یزد ترجیح داد. دو رای در برابر یک رای، یزد بر مازندران

فرانسه، فیلسوفی روشنگر، ریاضی‌دان، جامعه‌شناس و فعال سیاسی بود. از سال ۱۷۶۶ عضو فرهنگستان فرانسه و از سال ۱۷۸۵ دبیر فرهنگستان بود. با «دالامبر» دوستی نزدیکی داشت و در تهیهی «فرهنگ» بزرگ به او کمک می‌کرد. از کتاب‌هایی که نوشته است، می‌توان «حساب احتمال»، «زندگی و لتر» و «طرح یک نقشه‌ی تاریخی از پیشرفت‌های انسانی» نام برد.

او در باره‌ی روزهای نخست ورود «لئونارد اولر»، ریاضی‌دان بزرگ یاد می‌کند و می‌نویسد:

«در یکی از مجلس‌های پذیرایی دربار، مادر شاه متوجه می‌شود، اولر در پاسخ او تنها به پاسخ‌های «بله» یا «نه» اکتفا می‌کند. مادر شاه از اولر می‌پرسد: چرا نمی‌خواهید با من صحبت کنید. اولر پاسخ می‌دهد: خانم عزیز، من از کشوری می‌آیم که در آن‌جا، هر کس حرف بزند سرش را بر باد می‌دهد.»

اولر از پترزبورگ آمده بود. در سال ۱۷۲۱، دسیسه و توطئه بر روسیه حاکم بود و هرکسی برای خود، یک «تزار» بود فرهنگستان علوم پترزبورگ هم اسیر خواست‌های این و آن شده بود. اولر پترزبورگ را ترک و به دعوت «لردریک دوم» به برلن آمده بود.

«کندورسه» در کتاب «طرح نقشه‌ی تاریخی از پیشرفت‌های انسان»، پیش‌بینی می‌کند: در آینده، انسان‌ها در برابری کامل، با حقوقی برابر و در محیطی سرشار از صلح و دوستی زندگی می‌کنند.

به‌مساله‌ی رای‌گیری «کندورسه» برگردیم. فرض می‌کنیم، در مجلسی می‌خواهند نماینده‌ای را از میان یکی از شرکت‌کنندگان در جلسه انتخاب کنند - نامزدها را A، B و C می‌نامیم. هر کدام از شرکت‌کنندگان در

جلسه، یادداشتی نوشته است که روی آن، نامزدها را به ترتیبی که ترجیح می‌دهد، ثبت کرده است. شش حالت ممکن وجود دارد:

ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA

در جلسه ۶۰ نفر شرکت کرده‌اند و عقیده‌ی آن‌ها، چنین است:

۲۳ نفر: ABC

۲ نفر: BAC

۱۷ نفر: BCA

۱۰ نفر: CAB

۸ نفر: CBA

تجزیه و تحلیل این نتیجه، نشان می‌دهد که A، ۳۳ بار بر B ترجیح دارد (۲۳+۱۰)، و B، ۲۷ بار، بر A ترجیح دارد (۲+۱۷+۸):

B، ۴۲ بار بر C و C، ۱۸ بار بر B ترجیح دارد:

C، ۳۵ بار بر A و A، ۲۵ بار بر C ترجیح دارد.

از این‌جا سه راه حل «دموکراتیک» به دست می‌آید:

A بر B برتری دارد:

B بر C برتری دارد:

C بر A برتری دارد:

و به همین ترتیب روی یک دور مسلسل.

این پدیده، که به نام نتیجه‌ی «کندورسه» مشهور شده است، اغلب پیش می‌آید. اگر همه‌ی حالت‌های موجود در رای‌گیری را، بین کسانی که عقیده‌های متفاوتی دارند، در نظر بگیریم، می‌توان ثابت کرد، در ۶ تا ۹ درصد حالت‌ها همین نتیجه به دست می‌آید.

وقتی در یک مجلس، عقیده‌ی افراد درباره‌ی

ارزشی که به نامزدها می دهند، خیلی متفاوت باشد، این نتیجه گیری جبری است. حتا ریاضی دانان انگلیسی باریک بینی، مانند «ج. دوجسون» (که بیش تر به نام «لوئیس که رول» مشهور است) هم، نتوانستند امکان رضایت بخش و قابل پذیرشی، برای مبارزه با چنین رفتار خلاف فاعده‌ی جلسه‌ها پیدا کنند.

به این ترتیب، به این پرسش که: آیا می توان روش «رای گیری با دادن امتیاز» را طوری درست کرد که به حالت های تردید آمیز برخورد نکنیم، باید پاسخ منفی داد. حتا اگر، برای نمونه، با به حساب آوردن برتری، امکان به وجود آمدن دور باطل (یعنی A بر B و B بر C و C بر A ترجیح دارد) را حذف کنیم، باز هم ممکن است بی قاعدگی های دیگری پدید آید.

«ک. ج. اروی»، اقتصاددان آمریکایی و «ژ. ت. میلبو»، ریاضی دان فرانسوی، چندی پیش، به تفصیل روی این مساله، کار کرده اند.

برای نمونه، فرض کنیم سه دادرسی، باید از میان چهار نامزد، یکی را انتخاب کنند. نامزدها را A, B, C و D می نامیم و از دادرسی ها خواهش می کنیم، به این چهار نامزد، امتیازهای مورد نظر خود را، از ۱ تا ۴، بدهند. نتیجه ی رای گیری چنین بود:

	A	B	C	D
دادرسی اول :	۴	۳	۲	۱
دادرسی دوم :	۴	۳	۲	۱
دادرسی سوم :	۲	۱	۴	۳
	۱۰	۷	۸	۵

بعد از رای گیری معلوم شد، نامزد B فوت کرده است. دادرسی ها عقیده ی قبلی خود را درباره ی سه

نامزد دیگر، حفظ کردند، ولی این بار امتیازها را از ۱ تا ۳ دادند:

	A	C	D
۱	۳	۲	۱
۲	۳	۲	۱
۳	۱	۳	۲
	۷	۷	۴

به این ترتیب، در حالت های مختلف، یعنی بسته به این که B جزو نامزدها باشد، یا از گروه نامزدها کنار رود، ممکن است A بالاتر از C قرار گیرد یا در ردیف C باشد.

حالت دیگر، از سه داور ورزشی می خواهیم، به سه نفر شرکت کننده ی X, Y, Z، در یک مسابقه، امتیازهایی از ۰ تا ۱۰ بدهند، با این شرط که نفرهای اول و آخر را معین کنند، یعنی در میان امتیازهایی که هر داور می دهد، به یک نفر ۱۰، و به یک نفر هم ۰ بدهد. نتیجه ی داوری چنین است:

	X	Y	Z
۱	۱۰	۹	۰
۲	۱۰	۹	۰
۳	۵	۱۰	۰
	۲۵	۲۸	۰

در این جا Y برده است. ولی Z که از همه ی داورها صفر گرفته است، احساس می کند، شرکت او بی معنی است و از مسابقه کنار می رود. داورها که اعتقاد خود را، نسبت به دو شرکت کننده ی دیگر حفظ کرده اند، بنا بر شرط نخستین، امتیازهای خود را، به دو نفر دیگر می دهند.

$$23+2+16=41$$

۴۱ رای در برابر ۱۹ رای، C از A هم رای
بیش تری دارد: ۳۷ در برابر ۲۳. در ضمن، رای A از B
بیش تر است: ۳۵ در برابر ۲۵. بنابراین، C بدون هیچ
بختی برنده است.

ولی می شود از انتخاب کنندگان خواهش کرد که
تنها نام نامزد مورد نظر خود را بنویسند. در این صورت
A، ۲۳ رای به دست می آورد، در برابر او، ۱۹ رای
برای B و ۱۸ رای برای C وجود دارد. C، از ردیف
اول، به ردیف آخر می رود.

چنین تفاوت هایی در نتیجه ی داوری کم نیست، و
می توان نمونه های فراوانی پیدا کرد. حالت هایی
وجود دارد که بعد از تصویب بخش به بخش و ماده
به ماده ی یک طرح، کل آن، رد شده است.

x	y
۱۰	۰
۱۰	۰
۰	۱۰
۲۰	۱۰

و اکنون، امتیاز x، خیلی بیش تر از امتیاز y می شود.
سرانجام، حالت رای گیری با نوشته را بررسی
می کنیم:

ACB: ۲۳ رای

BCA: ۱۹ رای

CAB: ۲ رای

CBA: ۱۶ رای

C بیش تر از B رای آورده است:

کنکور سخت

ادیسون پیش اینشتین شکوه می کرد که مدت ها است نمی تواند دستگیری پیدا کند و
می گفت:

- هر روز جوان هایی به آزمایشگاهم می آیند ولی هیچ کدام به دردم نمی خورند.

اینشتین پرسید:

- صلاحیتشان را چگونه می سنجید؟

- چند تا سوال هست که باید جواب بدهند.

و لیست بلندبالایی از سوالات را به اینشتین نشان داد. اینشتین خواند:

«از نیویورک تا شیکاگو چند مایل است؟»

«... این را می شود از کتاب راهنما درآورد.»

سوال بعدی: «فولاد ضدزنگ از چه ترکیباتی ساخته می شود؟»

اینشتین پس از آنکه بقیه سوالات را هم سرسری و رانداز کرد، رو به ادیسون گفت:

- من از نامزدی خودم انصراف می دهم!