

# موسسه بابان

انتشارات بابان و انتشارات راهیان ارشد

درس و کنکور ارشد

## پایگاه داده‌ها

(وابستگی تابعی)

ویژه‌ی داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر و IT

بر اساس کتب مرجع

آبراهام سیلبر شاتز، راما کریشنان و رامز المصری

## ارسطو خلیلی فر

کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی این اثر در سازمان اسناد و کتابخانه‌ی ملی ایران به ثبت رسیده است.



①

# FD-Functional Dependency

وابستگی تابعی

فرض کنید  $R$  یک رابطه و  $\alpha$  و  $\beta$  زیر مجموعه‌های آن مجموعه صفات

$R$  باشد،  $\alpha$  کلید اصلی و وابستگی تابعی به  $\beta$  دارد، اگر  $\alpha$  کلید و

$\alpha$  کلید باشد،  $\alpha \rightarrow \beta$

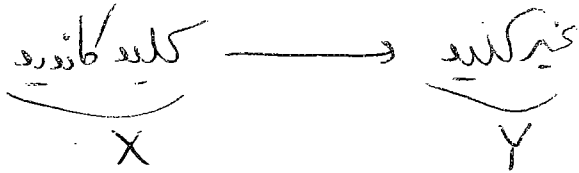
مثال:

② وابستگی تابعی کامل (FFD - Full Functional Dependency)

فرض کنید  $R$  یک رابطه و  $A$  و  $B$  دو ویژگی از مجموعه صفات

$R$  باشد، نویسنده وابستگی تابعی کامل به  $A$  دارد، اگر  $B$  غیرکلید

$A$  کلید باشد.



مثال:

## (۳) وابستگی تابعی بدیهی (Trivial Functional Dependency)

---

فرض کنید  $R$  یک رابطه و  $\alpha$  و  $\beta$  زیرمجموعه‌ای از مجموعه صفات

$R$  باشد، نویسیم  $\alpha$  وابستگی تابعی بدیهی به  $\beta$  دارد، اگر  $\alpha$  و  $\beta$

زیرمجموعه  $\alpha$  باشد.

$$X \rightarrow Y \quad Y \subseteq X$$

مثال:

(۴)

## قوانین آرسترائند

آقای آرسترائند در سال ۱۹۷۴ ثابت کرد که با احتمال کمتر از ۳-۳ فاصله  
تیره می توان کلمه وابستگی های یک جدول (رابطه) را استخراج نمود.

## قواعد اصلی آرسترائند

۱- قاعده بازتاب یا انعکاسی (Reflexivity Rule)

$$B \subseteq A \Rightarrow A \rightarrow B$$

۲- قاعده افزایشی (Augmentation Rule)

$$A \rightarrow B \stackrel{xc}{\Rightarrow} AC \rightarrow AC$$

۳- قاعده انتقالی یا قوی (Transitivity Rule)

$$A \rightarrow B \text{ AND } B \rightarrow C \Rightarrow A \rightarrow C$$

## قواعد فرعی دیران

اگر چه ۳ قاعده فوق برای استخراج کلمه وابستگی های یک  
جدول (رابطه) لازم و کافی بودند، اما بعدها توسط دیران قواعد  
دیگری جهت سهولت و سادگی استخراج وابستگی ها مطرح شود.

(5)

ع - قاعده خود تعیینی ( Self-determination )

$$A \rightarrow A$$

و - قاعده ترکیب ( Composition Rule )

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \end{array} \Rightarrow AC \rightarrow BD$$

ف - قاعده اجتماع ( Union Rule )

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ A \rightarrow C \end{array} \Rightarrow A \rightarrow BC$$

توجه: قانون اجتماع، ربط خاصی از قانون ترکیب است.

ص - قاعده تجزیه ( Decomposition Rule )

$$A \rightarrow BC \Rightarrow \begin{array}{l} A \rightarrow B \\ A \rightarrow C \end{array}$$

ا - قاعده شبه انتقالی یا شبه تدقی ( Pseudo-transitivity Rule )

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ BC \rightarrow D \end{array} \Rightarrow AC \rightarrow D$$

ب - قاعده همسان سازی کلی یا اتحاد کلی ( General Unification )

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \\ C \rightarrow D \end{array} \Rightarrow AU(C-B) \rightarrow BD$$

## قانون جبار ارفو

⑥

در این قانون بجای استفاده از قوانین آرسترااند، جبار  
واستنباطهای جدول مورد نظر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مثال: فوقاً کدیده جدول  $R(A, B, C)$  با وابسته‌های

توی موجودات، آیا وابسته  $A \rightarrow C$  قابل استنتاج است؟  
 $F = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$  پاسخ: (با استفاده از قوانین آرسترااند)

$$A \rightarrow B \xrightarrow{\text{اقتراع با } A} A \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow AB, AB \rightarrow C \xrightarrow{\text{تقدی}} A \rightarrow C$$

پاسخ: (با استفاده از جبار ارفو)

$$\{A \rightarrow C\}^+ = \{A, B, C\}$$

زیرا،  $A \in A$ ،  $A \in A$  دهد،  $A$ ،  $B \in B$ ،  $B$  دهد و  $A, B$  هم  $C$ !  
می‌دهد. به همین سادگی!





(۱)

# نحوه کشف کلید کاندید چداول

به طور کلی کلید کاندید باید دو شرط زیر را داشته باشد:

- ۱- ایبوکلید باشد (خاصیت کلیدی داشته باشد) یعنی همه ضمیمه‌ها را بتواند
- ۲- کفوی زائد نداشته باشد.

به طور کلی کفوی کلید کاندید از روابط زیر به دست می‌آید:

## قانون اول ارسطو

روش اول  
اجتماع تمام ضمیمه‌های مختصات وابسته‌ها - تمام ضمیمه‌های مستقل = کفوی کلید کاندید

روش دوم

$$\text{کفوی کلید کاندید} = R - \sum_{i=1}^n [x_i (\text{چپ}) - z_i (\text{راست})]$$

توجه: مختصات  $[z_i (\text{چپ}) - z_i (\text{راست})]$  به طور مستقل بر روی کشف وابسته‌ها انجام می‌گردد.

مثال:  $A \rightarrow BC \Rightarrow BC - A = BC$

توجه: استفاده از روش اول مستلزم تمام ابتدایی حذف وابسته‌های بدیهی است، اگر در حذف وابسته بدیهی دچار خطا می‌شوید، از روش دوم استفاده نمایید.

9

توجه مهم: تقیید قانون اول ارجح (تفاضل) به ۳  
شکل زیر خواهد بود.

۱- حاصل تفاضل که حقوق کلید کاندید <sup>۱</sup> شناسایی کند، به تهرانی کلید کاندید خواهد شد. (قانون دوم ارجح)

۲- حاصل تفاضل که حقوق کلید کاندید <sup>۲</sup> شناسایی کند، خیرنگی است آورد و به تهرانی کلید کاندید <sup>۲</sup> شناسایی کند و باید اخصای دیگری به حقوق کلید کاندید اضافه کرد تا کلیدهای کاندید ایجاد کردند. (قانون سوم ارجح)

۳- حاصل تفاضل، آنگاه می آید. (قانون چهارم ارجح)

دادگاه به شرح قوانین دوم، سوم و چهارم ارجحی برداشتم.

قانون دوم ارجح

هرگاه حقوق کلید کاندید، حاصل از تفاضل قانون اول (روش اول یا دوم) همه متون ها به تولید کند، آن حقوق کلید کاندید، تنها کلید کاندید چهل خواهد بود.

مثال: رابطه  $R(A, B, C, D, E)$  با مجموعه وابستگی‌های FD  
مفروضه است. کلید کاندید در رابطه  $R$  کدام است؟

$$FD = \{ A \rightarrow C, B \rightarrow D, C \rightarrow E, C \rightarrow B \}$$

---

مثال: رابطه  $R(A, B, C, D, E)$  با مجموعه وابستگی‌های FD  
مفروضه است. کلید کاندید در رابطه  $R$  کدام است؟

$$FD = \{ A \rightarrow B, D \rightarrow AE, B \rightarrow C \}$$

مثال ۱۱: رابطه  $R(A, B, C, D, E, F, G)$  با خصوصیات وابستگی‌های  
FD مفروضات. کلیدگانید در رابطه  $R$  کدام است؟

$$FD = \{AF \rightarrow BE, FC \rightarrow DE, F \rightarrow CD, D \rightarrow E, C \rightarrow A\}$$

مثال: رابطه  $R(U, V, W, X, Y, Z, O, P, Q)$  با خصوصیات وابستگی‌های  
FD مفروضات. کلیدگانید در رابطه  $R$  کدام است؟

$$FD = \{U \rightarrow V \wedge Q, UV \rightarrow O, OQ \rightarrow YZ, UP \rightarrow XY\}$$

هرگاه حقوق‌کلید گانندید، حاصل از تقاضای قانون اول (روش اول)

یا روش دوم) برخی از ستون‌ها و تولید کند، بدین معنی

است که، جدول مورد نظر، فئدین کلید گانندید دارد، کم این

حقوق‌کلید گانندید، در بین تمامی کلیدهای گانندید، به طور مشترک

همراه دارد، بنابراین صفات دیگری نیز، باید حقوق‌کلید را

همراهی کنند تا کلید گانندید ایجاد گردد.

همچنین مطابق این قانون، صفاتی که توسط حقوق‌کلید گانندید،

قابل دسترسی هستند، در کلید گانندید جایگاهی نخواهند

داشت.

مثال:

قانون چهارم ارتقا

نیز راه حذف کلید گانید، حاصل از تفاضل قانون اول  
 (روش اول یا روش دوم) آتی زود، بدون معنی است که،  
 جدول فوق جدول کلید گانید دارد که هیچ حذف کلید  
 گانید مترس، پس تمامی کلیدهای گانید آن وجود ندارد.  
 بنابراین باید کلید گانید با بررسی دقیق تر بر روی مجموع  
 واستفاده کرد.

دیکال:

همکاری کمپوز و استرهای دو پودل

---

۱۴



۱۵

مجموعه داستانهای کهنه (کافس نایزوری)

---

19