۱-گام ۱: ساخت سلسله مراتب

انتخاب سیستم کامپیوتری برتر

| توسعه پذیری سخت افزار | قابلیت نگهداری سخت افزار | هزینه | ویژگی های کاربر پسند |

A   B   C
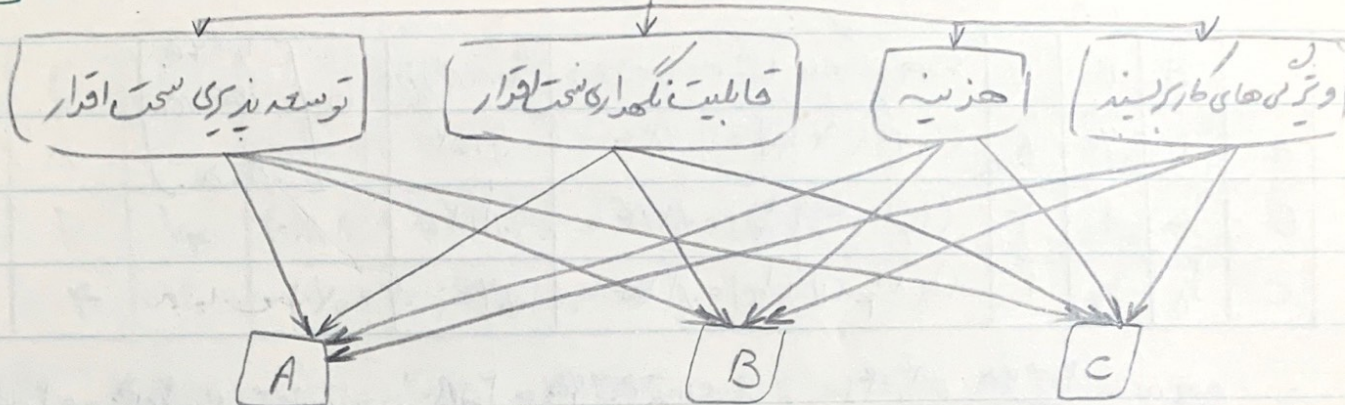
گام ۲: انجام قضاوت های مقایسه ای و محاسبه وزن های نسبی و بررسی سازگاری.

(۱) ماتریس مقایسات زوجی اهمیت معیارها:

	توسعه پذیری	نگهداری	هزینه	کاربر پسند	وزن نسبی با استفاده از میانگین هندسی	وزن نسبی نرمال (ω)
توسعه پذیری	۱	۵	۳	۷	$(۱×۵×۳×۷)^{(۱/۴)} = ۳,۲$	۰.۵۵۳
نگهداری	۱/۵	۱	۱/۳	۵	$(۱/۵×۱×۱/۳×۵)^{(۱/۴)} = ۰,۷۶$	۰.۱۳۱
هزینه	۱/۳	۳	۱	۴	$(۱/۳×۳×۱×۴)^{(۱/۴)} = ۱,۵۷$	۰.۲۷۱
کاربر پسند	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱	$(۱/۷×۱/۵×۱/۴×۱)^{(۱/۴)} = ۰,۲۴$	۰.۰۴۵

$$b = A×W = \begin{bmatrix} ۲,۲۲۴ \\ ۰.۵۵۷ \\ ۱,۱۲ \\ ۰.۱۹۵ \end{bmatrix}$$

$$\lambda(۱) = \frac{۲,۲۲۴}{۰.۵۵۳} = ۴,۲۲ \qquad \lambda(۲) = \frac{۰.۵۵۷}{۰.۱۳۱} = ۴,۲۵$$

$$\lambda(۳) = \frac{۱,۱۲}{۰.۲۷۱} = ۴,۱۳۳ \qquad \lambda(۴) = \frac{۰.۱۹۵}{۰.۰۴۵} = ۴,۳۳۰$$

$$\Rightarrow \lambda_{max} = \frac{۴,۲۲ + ۴,۲۵ + ۴,۱۳۳ + ۴,۳۳}{۴} = ۴,۲۲۹ \Rightarrow I.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{۴,۲۲۹ - ۴}{۴-۱} = ۰.۰۷۶$$

$$\Rightarrow I.R = \frac{۰.۰۷۶}{۰.۹} = ۰.۰۸۴ < ۰.۱$$

نرخ ناسازگاری کمتر از ۰.۱ است و ماتریس تصمیم سازگار است.

ماتریس مقایسات زوجی تأمین کنندگان برحسب معیار ۱ (توسعه پذیری نحت اقرار):

	A	B	C	وزن نسبی با استفاده از میانگین هندسی	وزن نسبی نرمال (w)
A	۱	۴	۸	$(1×4×8)^{(1/3)} = 3/۱۷۴$	۰/۱۷۵۴
B	۱/۴	۱	۴	$(1/4×1×4)^{(1/3)} = 1/۸۷۴$	۰/۱۸۲
C	۱/۸	۱/۴	۱	$(1/8×1/4×1)^{(1/3)} = 0/۳۱۵$	۰/۱۹۵

$b = \begin{bmatrix} ۳/۳۴۵ \\ ۰/۱۵۹۷۵ \\ ۰/۳۰۵ \end{bmatrix}$

$\Rightarrow \lambda(1) = \dfrac{۳/۳۴۵}{۰/۱۷۵۴} = ۳/۱۴۱$, $\lambda(۲) = \dfrac{۰/۱۵۹۷۵}{۰/۱۸۲} = ۳/۱۱۸$, $\lambda(۳) = \dfrac{۰/۳۰۵}{۰/۱۹۰۵} = ۳/۱۵۴$

$\Rightarrow \lambda_{max} = \dfrac{۳/۱۴۱ + ۳/۱۱۸ + ۳/۱۵۴}{۳} = ۳/۱۳۸ \Rightarrow I.I = \dfrac{۳/۱۳۸ - ۳}{۳-1} = ۰/۰۶۹ \Rightarrow I.R = \dfrac{۰/۰۶۹}{۰/۵۸} = ۰/۱۲$

نسازگاری داریم ولی حتمیم می گیریم.

ماتریس مقایسات زوجی تأمین کنندگان برحسب معیار ۲:

	A	B	C	وزن نسبی با استفاده از میانگین هندسی	وزن نسبی نرمال (w)
A	۱	۷	۱/۵	$(1×7×1/5)^{(1/3)} = 1/۱۱۸۷$	۰/۳۳۳
B	۱/۷	۱	۱/۸	$(1/7×1×1/8)^{(1/3)} = ۰/۲۶۱۴$	۰/۰۵۴
C	۵	۸	۱	$(5×8×1)^{(1/3)} = 3/۴۲$	۰/۷۱۳

$b = \begin{bmatrix} ۰/۷۵۳۴ \\ ۰/۱۷۴۴ \\ ۳/۳۱ \end{bmatrix}$

$\lambda(1) = \dfrac{۰/۷۵۳۴}{۰/۳۳۳} = ۳/۲۳۴$, $\lambda(۲) = \dfrac{۰/۱۷۴۴}{۰/۰۵۴} = ۳/۲۴۷$, $\lambda(۳) = \dfrac{۳/۳۱}{۰/۷۱۳} = ۳/۴۴$

$\lambda_{max} = \dfrac{۳/۴۴ + ۳/۲۴۷ + ۳/۲۳۴}{۳} = ۳/۲۴۷ \Rightarrow I.I = \dfrac{۳/۲۴۷ - ۳}{۳-1} = ۰/۱۲۳۵$

$\Rightarrow I.R = \dfrac{۰/۱۲۳۵}{۰/۵۸} = ۰/۲۱۳$

از ساز گاری این بخش هم حتم پوشی می شود.

	A	B	C	وزن نسبی با استفاده از میانگین هندسی	وزن نسبی نرمال (w)
A	1	۸	۴	$(1 \times 8 \times 4)^{\frac{1}{3}} \cdot (\frac{1}{3}) = 3,9٣۴$	۰.۷۵۲۵
B	$\frac{1}{8}$	1	$\frac{1}{۴}$	$(\frac{1}{8} \times 1 \times \frac{1}{۴})^{\frac{1}{3}} \cdot (\frac{1}{3}) = .٣١۵$	۱.۶۹۵۲
C	$\frac{1}{۴}$	۴	1	$(\frac{1}{9} \times ۴ \times 1)^{\frac{1}{3}} \cdot (\frac{1}{3}) = .۸۷۴$	.۱۸۱۲

$$b = \begin{bmatrix} ٣,٣۴٣١ \\ .٢.۴١٨ \\ .١۵۹١ \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{(1)} = \frac{٣,٣۴٣١}{.۷۵۲۵} = ٣,١٣۴٢ \quad \lambda_{(٢)} = \frac{.٢.۴١٨}{.۶۹۵٢} = ٣,١٣۴٢ \quad , \quad \lambda_{(٣)} = \frac{.١۵۹١}{.١٨١٢} = ٣,١٣۴٧$$

$$\lambda_{max} = \frac{٣,١٣۴٢ + ٣,١٣۴٢ + ٣,١٣۴٧}{٣} = ٣,١٣۵٧ \Rightarrow I.I = \frac{٣,١٣۵٧ - ٣}{٣ - 1} = .۰۹١٨۵$$

$$I.R = \frac{.۰۹١٨۵}{.۵١٨} = .١١٧ \geqslant .1 \qquad \text{از آنجا که، این تست معتبر چشم پوشی می شود}$$

	A	B	C	وزن نسبی با استفاده از میانگین هندسی	وزن نسبی نرمال (w)
A	1	۵	۴	$(1 \times ۵ \times ۴)^{\frac{1}{3}} \cdot (\frac{1}{3}) = ٢,۷١۴$	.۶۷۴
B	$\frac{1}{۵}$	1	$\frac{1}{٣}$	$(\frac{1}{۵} \times 1 \times \frac{1}{٣})^{\frac{1}{3}} \cdot (\frac{1}{3}) = .٢.۵۵۵$	.1
C	$\frac{1}{۴}$	٣	1	$(\frac{1}{۴} \times ٣ \times 1)^{\frac{1}{3}} \cdot (\frac{1}{3}) = .٩.١۴$	.٢٢۴

$$b = \begin{bmatrix} ٢,۰۷٨ \\ .١٣١ \\ .۶۹٣۵ \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \lambda_{(1)} = \frac{٢,۰۷٨}{.۶۷۴} = ٣,۰٨٣ \quad , \quad \lambda_{(٢)} = \frac{.١٣١}{.1} = ٣,1 \quad , \quad \lambda_{(٣)} = \frac{.۶۹٣۵}{.٢٢۴} = ٣,۰۷٣$$

$$\Rightarrow \lambda_{man} = \frac{٣,۰٨٣ + ٣,1 + ٣,۰۷٣}{٣} = ٣,۰٨۵ \Rightarrow I.R = \frac{٣,۰٨۵ - ٣}{٣ - 1} = .۰۴٢۵$$

$$\Rightarrow I.I = \frac{.۰۴٢۵}{.۵١٨} = .۰۷٣ < .1$$

سازگاری ماتریس نرمال است.

امتیاز گزینه	کاربرینه	هزینه	نگهداری	توسعه پذیری
وزن نسبی	۰/۴۵	۰/۲۷۱	۰/۱۳۱	۰/۱۵۵۲
A	۰/۸۷۴	۰/۷۵۲۵	۰/۲۲۳	۰/۷۵۲	$(۰/۱۵۵۲×۰/۷۵۲)+(۰/۱۳۱×۰/۲۲۳)+(۰/۲۷۱×۰/۷۵۲۵)+(۰/۴۵×۰/۸۷۴)=۰/۹۸۲$
B	۰/۱	۰/۹۵۲	۰/۰۵۴	۰/۱۸۲	$(۰/۱۵۵۲×۰/۱۸۲)+(۰/۱۳۱×۰/۰۵۴)+(۰/۲۷۱×۰/۹۵۲)+(۰/۴۵×۰/۱)=۰/۱۳$
C	۰/۲۲۴	۰/۱۸۱۲	۰/۷۱۳	۰/۹۵	$(۰/۱۵۵۲×۰/۹۵)+(۰/۱۳۱×۰/۷۱۳)+(۰/۲۷۱×۰/۱۸۱۲)+(۰/۴۵×۰/۲۲۴)=۰/۸۸۹$

	رتبه
A	۱
B	۳
C	۲

ماتریس نرمال شده:

$$\begin{bmatrix} 0.294 & 0.287 & 0.464 & 0.445 \\ 0.235 & 0.333 & 0.322 & 0.222 \\ 0.471 & 0.400 & 0.214 & 0.333 \end{bmatrix}$$

$E_1 = -\dfrac{1}{\ln 3}(0.294\ln(0.294) + 0.235\ln(0.235) + 0.471\ln(0.471)) = 0.960$

$E_2 = -\dfrac{1}{\ln 3}(0.267\ln(0.267) + 0.333\ln(0.333) + 0.400\ln(0.400)) = 0.988$

$E_3 = -\dfrac{1}{\ln 3}(0.464\ln(0.464) + 0.322\ln(0.322) + 0.214\ln(0.214)) = 0.957$

$E_4 = -\dfrac{1}{\ln 3}(0.445\ln(0.445) + 0.222\ln(0.222) + 0.333\ln(0.333)) = 0.965$

$d_1 = 1 - E_1 = 0.040 \qquad d_2 = 0.012 \qquad d_3 = 0.043 \qquad d_4 = 0.035$

$\omega_1 = \dfrac{0.040}{0.13} = 0.308 \qquad \omega_2 = 0.092 \qquad \omega_3 = 0.331 \qquad \omega_4 = 0.269$

ماتریس بی‌مقیاس وزنی:

$$\begin{bmatrix} 0.488 & 0.456 & 0.769 & 0.743 \\ 0.390 & 0.570 & 0.532 & 0.371 \\ 0.781 & 0.684 & 0.355 & 0.557 \end{bmatrix}$$

ماتریس تصمیم وزنی (V):

$$\begin{bmatrix} 0.150 & 0.042 & 0.255 & 0.200 \\ 0.120 & 0.052 & 0.176 & 0.100 \\ 0.241 & 0.063 & 0.118 & 0.150 \end{bmatrix}$$

$v_j^{+} \qquad 0.120 \qquad 0.063 \qquad 0.255 \qquad 0.200$

$v_j^{-} \qquad 0.241 \qquad 0.042 \qquad 0.118 \qquad 0.100$

$S_1^{+} = \sqrt{(0.150 - 0.120)^2 + (0.042 - 0.063)^2 + (0.255 - 0.255)^2 + (0.200 - 0.200)^2} = 0.037$

$S_2^{+} = 0.128 \qquad S_3^{+} = 0.189 \qquad S_1^{-} = 0.192 \qquad S_2^{-} = 0.135 \qquad S_3^{-} = 0.225$

$$C_1^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} = 0.838 \qquad C_2^* = 0.513 \qquad C_3^* = 0.543$$

بنابراین شغل A_1 با دارا بودن شاخص نزدیکی بیشتر، گزینه مناسب برای انتخاب است.