



دانشگاه کردستان
دانشکده کشاورزی
گروه مهندسی بیوسیستم

برنامه نویسی رایانه Computer Programming

فصل اول:
چگونگی حل مسئله و الگوریتم

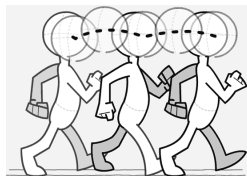
مدرس:
دکتر کاوه ملازاده

اهداف کلی فصل

- آشنایی با چگونگی حل یک مسئله اعم از روش، استراتژی، تصمیم و ...
- آشنایی با مفهوم الگوریتم و الگوریتم سازی
- کسب مهارت در نوشتن الگوریتم



○ در زندگی روزمره، انسان با مسائل مختلفی روبرو است و برای هر کدام از این مسائل (مل مشکلات) راه ملی و روشی را بر می‌گزیند. مسائلی از قبیل راه رفتن، غذا خوردن، خوابیدن و غیره که بشر تقریباً هر روز آن‌ها را پیش روی خود دارد.



○ عموماً برای مل مسائل نمی‌توان یک راه ملی کلی و عمومی ارائه داد. یعنی برای مل هر مسئله باید از شیوه‌ها و رهیافت‌های خاصی استفاده کرد که انتفاع شیوه‌های مناسب برای مل مسئله بستگی به ابتکار، فلاقیت و تجربه هر شخص دارد.



۱. **شناخت دقیق مسئله:** باید اشراف کامل بر روی داده‌ها (ورودی‌ها)، مجهول‌ها (خروجی‌ها) و ارتباط بین داده‌ها و مجهول‌ها داشت.

۲. **طرح نقشه مل مسئله:** منظور از این مرحله، ارائه راهکار مناسب جهت مل مسئله به صورت منطقی (الگوریتمی) جهت بدست آوردن مجهول‌ها است.

۳. **تحلیل نمودن راه مل مسئله:** منظور از این مرحله، بررسی و تجزیه راه ملی و در نهایت تصمیم دادن آن است. بهتر است که یک مسئله به چند قسمت کوچکتر تجزیه گردد. در نهایت با مل نمودن هرکدام از زیر مسئله‌ها و با به هم پیوستن راه ملی‌ها، مسئله اصلی را مل نمود.



○ الگوریتم مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها برای حل مسئله می‌باشد که شرایط زیر را باید دارا باشد:



○ دقیق باشد.

○ جزئیات کامل حل مسئله را داشته باشد.

○ پایان‌پذیر باشد.



۱. تعداد دستورالعمل‌ها مشخص باشد.

۲. ابتدا و انتها داشته باشد (از مرحله ای شروع و به مرحله ای ختم گردد).

۳. هریک از دستورالعمل‌های آن عاری از هرگونه ابهام و پیچیدگی باشد (برداشت‌های متفاوت از دستورالعمل‌های آن نتیجه نشود).

۴. هریک از دستورالعمل‌ها قابل فهم و قابل اجرا باشد.

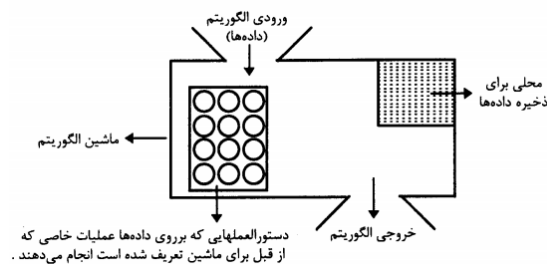
۵. از اجرای همه ی آن‌ها به هدف فاص و معینی برسیم.



تعریف الگوریتم از دیدگاه ماشین

○ الگوریتم یک ماشین ساده است که قابلیت های زیر را دارد:

۱. دریافت یک یا چند داده به عنوان ورودی.
۲. ارسال یک یا چند مقدار به عنوان خروجی.
۳. انجام عملیات مقایسه بین دو داده ی دلفواه.
۴. انجام اعمال ریاضی فاص (از قبیل جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و ...) روی داده ها.
۵. ذخیره ی داده ها و اطلاعات در قسمتی از ماشین.



نکاتی که در الگوریتم نویسی باید آن ها را رعایت نمود

۱. در ابتدای هر الگوریتم کلمه شروع و در انتهای آن کلمه پایان قرار دهید.
۲. متما برای هر یک از دستورالعمل ها شماره ای را در نظر بگیرید.
۳. در علم الگوریتم نویسی، برای مناسبه یک عبارت (ریاضی یا انجام عملیات روی چند داده، متما مکانی را برای ذخیره داده ها و نتایج حاصله در نظر بگیرید.
۴. برای قرار دادن مقداری در یک فانه یا یک مکان از حافظه ماشین فرضی الگوریتم از علامت ← استفاده کنید.



مثال

○ الگوریتمی بنویسید که سه عدد ۲، ۳ و ۵ را در سه خانه A، B و C ذخیره کرده و سپس میانگین آن ها را محاسبه و چاپ نماید.

○ **شناخت مسئله:** داده های مسئله ۲، ۳ و ۵ هستند و نتیجه میانگین آن ها مجهول مسئله است.

○ **طرح نقشه مسئله:** فرمول محاسبه میانگین سه عدد: $\text{میانگین سه عدد} = (\text{مجموع سه عدد}) / ۳$

۱. شروع

۲. عدد ۲ را در خانه A قرار بده ($A \leftarrow 2$).

۳. عدد ۳ را در خانه B قرار بده ($B \leftarrow 3$).

۴. عدد ۵ را در خانه C قرار بده ($C \leftarrow 5$).

۵. خانه های A، B و C را با هم جمع کن و حاصل را در خانه S قرار بده ($S \leftarrow A+B+C$).

۶. مقدار خانه S را بر ۳ تقسیم کن و در AVE قرار بده ($AVE \leftarrow S/3$).

۷. مقدار خانه AVE را چاپ کن (AVE را بنویس).

۸. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
A = 2
B = 3
C = 5
S = A+B+C
AVE = S/3
print(AVE)
```



مثال

○ الگوریتمی بنویسید که سه عدد را از کاربر دریافت کرده و سپس میانگین آن ها را محاسبه و چاپ نماید.

۱. شروع
۲. A را بگیر
۳. B را بگیر
۴. C را بگیر
۵. $S \leftarrow A+B+C$
۶. $AVE \leftarrow S/3$
۷. AVE را چاپ کن
۸. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

دریافت ورودی به صورت عدد صحیح

```
A = int(input("First number: ")) # for getting integer numbers
B = int(input("Second number: "))
C = int(input("Third number: "))
S = A+B+C
AVE = S/3
print(AVE)
```

دریافت ورودی به صورت عدد اعشاری

```
A = float(input("First number: ")) # for getting decimal numbers
B = float(input("Second number: "))
C = float(input("Third number: "))
S = A+B+C
AVE = S/3
print(AVE)
```



○ الگوریتمی بنویسید که زمان T بر حسب ثانیه را به عنوان ورودی دریافت نموده و معین کند که چند ساعت، چند دقیقه و چند ثانیه است.

اجرای دستی الگوریتم

$$\begin{array}{r} T \\ 4210 \end{array} \quad \begin{array}{r} H \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} R \\ 610 \end{array} \quad \begin{array}{r} M \\ 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} S \\ 10 \end{array}$$

جاب
1 ساعت
10 دقیقه
10 ثانیه

۱. شروع
۲. T را بگیر
۳. $H \leftarrow [T/3600]$
۴. H را بنویس
۵. $R \leftarrow T - (3600 \times H)$
۶. $M \leftarrow [R/60]$
۷. M را بنویس
۸. $S \leftarrow R - (60 \times M)$
۹. S را بنویس
۱۰. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
T = int(input("Enter T: "))
H = T//3600
print(H)
R = T-(3600*H)
M = R//60
print(M)
S = R-(60*M)
print(S)
```



۱. جملات شرطی
۲. جملات مماسباتی
۳. جملات توضیمی
۴. جملات مربوط به ورودی و خروجی (I/O).



○ شرطی نوع اول:

< یک یا چند دستور > THEN < یک یا چند شرط > IF

○ شرطی نوع دوم:

< یک یا چند دستور > ELSE < یک یا چند دستور > THEN < یک یا چند شرط > IF



○ الگوریتمی بنویسید که اعداد زوج دو رقمی را یکی یکی مناسبه و چاپ نماید.

اجرای دستی الگوریتم

I	چاپ
10	10
12	12
14	14
⋮	⋮
98	98
100	

۱. شروع

۲. $10 \leftarrow I$

۳. I را بنویس

۴. $I \leftarrow I + 2$

۵. اگر $I \leq 98$ سپس برو به خط ۳

۶. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
for I in range(10, 99, 2): # for loop in range [10 99) with step 2
    print(I)
```



○ الگوریتمی بنویسید که مجموع اعداد ۱ الی ۱۰ را محاسبه و چاپ نماید.

۱. شروع
۲. $S \leftarrow 0$
۳. $I \leftarrow 1$
۴. $S \leftarrow S + I$
۵. $I \leftarrow I + 1$
۶. اگر $I \leq 10$ سپس برو به ۴
۷. S را چاپ کن
۸. پایان



```
S = 0
for I in range(1, 11, 1): # for loop in range [1 11) with step 1
    S = S+I
print(S)
```



○ الگوریتمی بنویسید که عدد طبیعی زوج n را دریافت و مجموع زیر را محاسبه و چاپ نماید.

$$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}$$

اجرای دستی الگوریتم

$\frac{n}{8}$	$\frac{I}{2}$	$\frac{S}{0}$	چاپ
			1.045
	4	0.5	
	6	0.75	
	8	0.94	
10		1.045	

۱. شروع

۲. n را بگیر

۳. $S \leftarrow 0$

۴. $I \leftarrow 2$

۵. $S \leftarrow S + (1/I)$

۶. $I \leftarrow I + 2$

۷. اگر $I \leq n$ سپس برو به ۵

۸. S را بنویس

۹. پایان



پیاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
n = int(input("Enter an even natural number: "))
S = 0
for I in range(2, n+1, 2): # for loop in range [2 n+1) with step 2
    S = S+(1/I)
print(S)
```



مثال

○ الگوریتمی بنویسید که ۵ عدد دلفواه را یکی یکی از کاربر دریافت و چاپ نماید و در نهایت جمع آن اعداد را نیز چاپ کند.

۱. شروع

۲. $S \leftarrow 0$

۳. $I \leftarrow 1$

۴. a را بگیر

۵. a را بنویس

۶. $S \leftarrow S + a$

۷. $I \leftarrow I + 1$

۸. اگر $I \leq 5$ بود سپس برو به خط ۴

۹. S را بنویس

۱۰. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
S = 0
for I in range(1, 6, 1): # for loop in range [1 6) with step 1
    a = float(input("Enter a number: "))
    print(a)
    S = S+a
print(S)
```



متخیر شمارنده

○ در کلیه ی الگوریتم هایی که روند اجرا از مرحله ای به مرحله ای دیگر ارجاع می یابد، در اصل یک ملقه ایجاد می گردد. در این حالت، همواره متغیری در ابتدای الگوریتم وجود دارد که یک مقدار اولیه دارد. سپس در مین اجرا به مقدار آن افزوده شده و دوباره در خودش ذخیره می شود (البته این عمل در داخل ملقه انجام می شود) و با یک مقدار مشخص سنجیده می شود. اگر شرط درست بود، دوباره ملقه تکرار می گردد. به این گونه متغیرها **شمارنده** گفته می شود.

○ باید دقت داشت، زمانی که از ملقه خارج می شویم، همواره مقدار شمارنده ی ملقه از مقداری که با آن سنجیده شده است، بیشتر است (اگر شمارنده حالت نزولی داشته باشد، مقدار شمارنده از مقداری که با آن سنجیده می شود، کمتر است).

میزان تغییرات در داخل ملقه + مقدار نهایی آن در داخل ملقه = مقدار نهایی شمارنده در خارج از ملقه



مثال

○ در الگوریتم زیر معین کنید، شمارنده ملقه چه متغیری بوده و مقدار نهایی آن در داخل ملقه و خارج ملقه چقدر است؟

اجرای دستی الگوریتم

	N	i	j	k	t	چاپ
شمارنده ملقه ←	2	1	2	3	6	6
	4	5	7	1	13	13
مقدار نهایی در داخل ملقه ←	6	8	0	-1	7	7
مقدار نهایی در خارج ملقه ←	8					

۱. شروع

۲. $N \leftarrow 2$

۳. i, j و k را بگیر

۴. $t \leftarrow i + j + k$

۵. t را بنویس

۶. $N \leftarrow N + 2$

۷. اگر $N \leq 6$ سپس برو به ۳

۸. پایان



○ الگوریتمی بنویسید که عدد طبیعی N را به عنوان ورودی گرفته و معین کند اول است یا نه؟
یادآوری: عدد طبیعی N را اول گوییم هرگاه به جز یک و خودش هیچ مقسوم علیه دیگری نداشته باشد.

اجرای دستی الگوریتم

N	I	R	چاپ
6	2	0	عدد ۶
			اول
			نیست

N	I	R	چاپ
11	2	1	عدد ۱۱
	3	2	اول است
	4	.	
	.	.	
	.	.	
	10	1	
	11		

۱. شروع

۲. N را بگیر

۳. $2 \leftarrow I$

۴. $R \leftarrow N - (I \times [N/I])$

۵. اگر $R=0$ آنگاه بنویس N اول نیست و برو به خط ۹

۶. $I \leftarrow I+1$

۷. اگر $I < N$ آنگاه برو به ۴

۸. بنویس عدد N اول است.

۹. پایان



پیاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
N = int(input("Enter a natural number: "))
for I in range(2, N, 1):
    R = N - (I * (N // I))
    if R == 0:
        print("Number is not Prime")
        exit()
print("Number is Prime")
```



○ الگوریتمی بنویسید که یک عدد را از کاربر دریافت کرده و فاکتوریل آن را مناسبه و چاپ نماید؟

۱. شروع
۲. t را بگیر
۳. $P \leftarrow 1$
۴. $I \leftarrow 1$
۵. $P \leftarrow P \times I$
۶. $I \leftarrow I + 1$
۷. اگر $t \leq I$ سپس برو به ۶
۸. P را چاپ کن
۹. پایان



```
t = int(input("Enter a number: "))
P = 1
for I in range(1, t+1, 1):
    P = P*I
print(P)
```



مثال

○ الگوریتمی بنویسید که یک عدد را از کاربر دریافت کرده و حاصل جمع اعداد از ۱ تا آن عدد را مناسبه و چاپ نماید؟

۱. شروع
۲. N را بگیر
۳. $S \leftarrow 0$
۴. $t \leftarrow 1$
۵. $S \leftarrow S+t$
۶. $t \leftarrow t+1$
۷. اگر $t \leq N$ سپس برو به ۵
۸. S را چاپ کن
۹. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
N = int(input("Enter a number: "))
S = 0
for t in range(1, N+1, 1):
    S = S+t
print(S)
```



مثال

○ الگوریتمی بنویسید که عدد طبیعی N را دریافت و حاصل جمع زیر را مناسبه و چاپ نماید؟

$$S = 1! + 2! + 3! + \dots + N!$$

اجرای دستی الگوریتم

جاب	I	P	t	S	N
	1	1	1	0	3
	2	1	2	1	
	2	1	3	3	
	3	2	3	9	
	4	6	4		
9					

۱. شروع
۲. N را بگیر
۳. $S \leftarrow 0$
۴. $t \leftarrow 1$
۵. $P \leftarrow 1$
۶. $I \leftarrow 1$
۷. $P \leftarrow P \times I$
۸. $I \leftarrow I + 1$
۹. اگر $t \leq N$ سپس برو به ۷
۱۰. $S \leftarrow S + P$
۱۱. $t \leftarrow t + 1$
۱۲. اگر $t \leq N$ سپس برو به ۵
۱۳. S را چاپ کن
۱۴. پایان



پایاده سازی مسئله در محیط پایتون

```
N = int(input("Enter a number: "))
S = 0
for t in range(1, N+1, 1):
    P = 1
    for I in range(1, t+1, 1):
        P = P*I
    S = S+P
print(S)
```



○ فرض کنید در روز R از ماه شماره ی M هستیم. الگوریتمی بنویسید که R و M را سوال و معین کند در چندمین روز سال هستیم (R و M اعداد صحیح هستند).

اجرای دستی الگوریتم

جواب	
بار اول اجرا برای ۳ و ۴	96
بار دوم اجرا برای ۸ و ۱۱	257
بار سوم اجرا برای ۱۱ و ۶	342

۱. شروع
۲. M را بگیر
۳. R را بگیر
۴. اگر $M \leq 6$ سپس $N \leftarrow ((M-1) \times 31) + R$ در غیر اینصورت $N \leftarrow 186 + ((M-7) \times 30) + R$
۵. N را بنویس
۶. پایان



```
M = int(input("Enter the month number: "))
R = int(input("Enter the day number: "))
if M <= 6:
    N = ((M-1)*31)+R
else:
    N = 186+((M-7)*30)+R
print(N)
```



