



## تکلیف شماره‌ی ۲

## بخش دوم

## معماری‌های عامل در سیستم‌های چندعاملی

## AGENTS ARCHITECTURES IN MULTIAGENT SYSTEMS

◇ مسئله‌های تحلیلی = تشریحی

۱) شبکه‌کد زیر، یک حلقه‌ی کنترلی برای عامل استدلال عملی BDI تعریف می‌کند:

```

1.  $B := B_0;$ 
2.  $I := I_0;$ 
3. while true do
4.   get next percept  $\rho;$ 
5.    $B := brf(B, \rho);$ 
6.    $D := options(B, I);$ 
7.    $I := filter(B, D, I);$ 
8.    $\pi := plan(B, I);$ 
9.   while not ( $empty(\pi)$  or  $succeeded(I, B)$  or  $impossible(I, B)$ ) do
10.     $\alpha := hd(\pi);$ 
11.     $execute(\alpha);$ 
12.     $\pi := tail(\pi);$ 
13.    get next percept  $\rho;$ 
14.     $B := brf(B, \rho);$ 
15.    if  $reconsider(I, B)$  then
16.       $D := options(B, I);$ 
17.       $I := filter(B, D, I);$ 
18.    end-if
19.    if not  $sound(\pi, I, B)$  then
20.       $\pi := plan(B, I)$ 
21.    end-if
22.  end-while
23. end-while

```

الف) عملکرد کلی این حلقه را با ارجاع به مؤلفه‌های زیر، توضیح دهید:

$B_0, B$   
 $D$   
 $I_0, I$   
 $brf(\dots)$   
 $options(\dots)$   
 $filter(\dots)$   
 $plan(\dots), \pi, hd(\dots), tail(\dots)$   
 $succeeded(\dots)$   
 $impossible(\dots)$   
 $sound(\dots)$

(ب) «یک عامل رسیونال به قصدهایش متعهد می‌شود مادامی که باور دارد این قصدها دست‌یافتنی هستند و هنوز به آنها دست نیافته است.» توضیح دهید که حلقه‌ی کنترلی فوق، این ضابطه را ارضا می‌کند.

(۲) پارادایم تأملی (deliberative) یا نمادین (symbolic) به لحاظ تاریخی، روی‌کرد غالب برای ساخت عامل‌های هوشمند خودمختار بوده است. دو مسئله‌ی بنیادی وجود دارد که برای ساخت چنین عامل‌هایی باید حل شوند. آنها را توضیح دهید.

(۳) شبه‌کد زیر، فرآیند انتخاب کنش در یک عامل مبتنی بر منطق را مشخص می‌کند.

```

for each  $\alpha \in Ac$  do
  if  $\Delta \vdash_{\rho} Do(\alpha)$  then
    return  $\alpha$ 
  end-if
end-for
for each  $\alpha \in Ac$  do
  if  $\Delta \not\vdash_{\rho} \neg Do(\alpha)$  then
    return  $\alpha$ 
  end-if
end-for
return null

```

(الف) توضیح دهید این حلقه چگونه کار می‌کند و نقش  $\rho$ ،  $\Delta$ ،  $\vdash_{\rho}$  و  $Do(\alpha)$  را بیان کنید.

(ب) محدودیت‌های این روی‌کرد برای تصمیم‌گیری در زمان اجرا چیست؟

(ج) با اشاره به طرح کلی معماری مبتنی بر منطق، مفهوم «رسیونالیته‌ی حسابی» (calculative rationality) را توضیح دهید.

(د) «اپتیمالیته‌ی کران‌دار» (bounded optimality) به چه معناست؟

(۴) معماری subsumption ارائه شده توسط Brooks، سعی می‌کند از بازنمایی‌های صریح و استدلال صریح در فرآیند تصمیم‌گیری اجتناب کند. با توجه به اصول کلیدی این معماری، توضیح دهید که چگونه این معماری به اهداف خود دست می‌یابد؟

(۵) نمودار زیر، زیرسیستم‌های کلیدی برای معماری عامل TOURINGMACHINES را نشان می‌دهد. عملکرد کلی این معماری را توضیح دهید و به‌طور خاص بیان کنید سه‌لایه‌ی تصمیم‌گیری چگونه به هدف رفتارهای واکنشی (reactive) و پیش‌کنشی (pro-active) می‌رسند.

