



تکلیف شماره‌ی ۵

بخش پنجم

دانایی مشترک عامل‌ها

COMMON KNOWLEDGE OF AGENTS

◇ مسئله‌های تحلیلی - تشریحی

(۱) موقعیت زیر را با توجه به دانایی مشترک (common knowledge) در نظر بگیرید. دنیا می‌تواند در یکی از ۱۲ حالت $S = \{1, 2, 3, \dots, 12\}$ قرار داشته باشد. سه عامل وجود دارد ($Ag = \{A_1, A_2, A_3\}$): عامل A_1 می‌تواند حالت‌های فرد را از حالت‌های زوج تمییز دهد؛ عامل A_2 می‌تواند حالت‌ها را جفت تمییز دهد (۱ و ۲ می‌تواند از ۳ و ۴ متمایز شود، از ۵ و ۶، و به همین ترتیب)؛ در حالی که عامل A_3 می‌تواند حالت‌ها را سه‌تا سه‌تا تمییز دهد (۱، ۲ و ۳ می‌تواند از ۴، ۵ و ۶ متمایز شود، از ۷، ۸ و ۹، و به همین ترتیب).

(الف) افزایش‌های که توسط توابع ادراک این سه عامل روی S القا می‌شود را بنویسید.

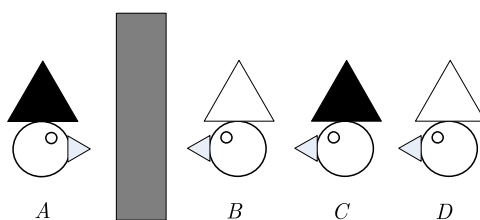
حال، پیشامدهای $E_1 = \{1, 2, 3\}$ و $E_2 = \{1, 2, 3, 4\}$ را در نظر بگیرید و فرض کنید که حالت واقعی دنیا $s = 1$ باشد.

(ب) کدام عامل‌ها پیشامدهای E_1 و E_2 را می‌دانند؟

(ج) آیا پیشامدهای E_1 و E_2 برای همه‌ی عامل‌ها خودگواه (self-evident) هستند؟

(د) کوچک‌ترین پیشامد (یعنی، پیشامد با می‌نیم کاردینالیت) که دانایی مشترک میان A_2 و A_3 است، چیست؟ میان هر سه عامل، چه‌طور؟

(۲) موقعیت زیر را برای چهار عامل A, B, C, D در نظر بگیرید.



این عامل‌ها کلاه‌هایی را بر سر دارند (که می‌تواند سیاه یا سفید باشد). هر عامل رنگ کلاه خودش را نمی‌داند، اما می‌تواند با نگاه کردن به روبه‌رو، رنگ کلاه عامل‌هایی که آنها را می‌بیند را مشاهده کند. برای مثال، عامل D می‌تواند رنگ کلاه عامل‌های B و C را ببیند. عامل‌ها نمی‌توانند پشت دیوار را ببینند. برای مثال، عامل A نمی‌تواند رنگ کلاه سایر عامل‌ها را مشاهده کند. این یک دانایی مشترک است که (۱) چهار عامل وجود دارد، (۲) کلاه‌ها سفید یا سیاه هستند، (۳) عامل‌ها به ترتیب نشان داده‌شده در شکل فوق قرار گرفته‌اند (شامل دیوار)، و (۴) دو کلاه سیاه و دو کلاه سفید است.

(الف) مجموعه‌ی S از حالت‌های ممکن دنیا را بنویسید.

(ب) افزایش‌های \wp_A, \wp_B, \wp_C و \wp_D که توسط توابع ادراک این چهار عامل بر روی S القا می‌شود را بنویسید.

(ج) حال فرض کنید که یک ناظر بیرونی، از عامل D می‌پرسد که آیا او رنگ کلاهش را می‌داند یا خیر. پاسخ عامل D چیست و چرا؟

(د) پس از اینکه همه‌ی عامل‌ها پاسخ عامل D را شنیدند، ناظر از عامل C می‌پرسد که آیا او رنگ کلاهش را می‌داند یا خیر. پاسخ عامل C (که از طریق تفکر تعاملی (interactive thinking) حاصل شده است) چیست و چرا؟