Midterm CO2011 vi 2020 411x MT19

Computer Architecture (rường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh)

TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	BÀI KT GIỮA KỲ		Học kỳ/Năm học	1	2020-2021
			Ngày KT		04-11-2020
	Môn học	Mô hình hóa Toán học			
	Mã môn học	CO2011			
	Thời lượng	70 phút	**Mã đề**		**4111**

Ghi chú: - SV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
- SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
- Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm.
- Bài thi có **20** câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có điểm số là **0.5**.

Câu 1. (L.O.2.1)
Điều nào sau đây đúng?

(A) Một số bài toán quy hoạch tuyến tính có đúng hai nghiệm tối ưu.
(B) Phương pháp đơn hình (simplex method) luôn dẫn đến nghiệm tối ưu tại một điểm duy nhất của miền khả thi.
(C) Mọi bài toán quy hoạch tuyến tính tìm min đều có thể được chuyển về dạng bài toán tìm max với ràng buộc dạng $Ax \leq b$, $b \geq 0$, và $x \geq 0$.
(D) Trong phương pháp nhánh và cận (branch & bound method) để giải bài toán quy hoạch nguyên, một nhánh sẽ được dừng nếu giá trị của hàm mục tiêu không tốt hơn giá trị hàm mục tiêu tính tại điểm tối ưu nguyên tốt nhất đã tìm được.

Câu 2. (L.O.2.1)
Trong phương pháp nhánh-cận (branch & bound) giải bài toán quy hoạch tuyến tính với biến nguyên, nếu một nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính con thõa mãn điều kiện nguyên thì nó là

(A) một nghiệm chấp nhận được của bài toán gốc.
(B) nghiệm tối ưu của bài toán gốc.
(C) một nghiệm không chấp nhận được của bài toán gốc.
(D) một nghiệm suy biến của bài toán gốc.

Câu 3. (L.O.3.1)
Một người muốn trộn hai loại thực phẩm loại I và loại II sao cho lượng vitamin có trong đó có chứa ít nhất 8 đơn vị vitamin A và 10 đơn vị vitamin C. Biết rằng với mỗi kilogram thực phẩm loại I có chứa 2 đơn vị vitamin A và 1 đơn vị vitamin C và với mỗi kilogram thực phẩm loại II có chứa 1 đơn vị vitamin A và 2 đơn vị vitamin C. Giá mỗi kilogram thực phẩm loại I và loại II lần lượt là 50 đô la và 70 đô la. Hỏi người đó phải bỏ ra chi phí thấp nhất là bao nhiêu để có hỗn hợp thực phẩm thỏa yêu cầu?

(A) 350 đô la. (B) 400 đô la. (C) 284 đô la. (D) 380 đô la.

Câu 4. (L.O.1.3)
Giả sử $D(x, y)$ là một vị từ với ý nghĩa "*số nguyên y là một ước của số nguyên x.*" Phát biểu nào dưới đây tương đương diễn đạt ý nghĩa của công thức

$$\forall x, y(D(x, y) \longrightarrow \exists z(D(x, z) \wedge D(y, z)))?$$

(A) Mọi cặp số tự nhiên (x, y) đều có ít nhất một ước chung.
(B) Nếu y là một ước của x và z là một ước của y thì z cũng là ước của x.
(C) Nếu y không phải là ước của x thì chúng không có ước chung.
(D) Nếu x và y không có ước chung thì y không phải là một ước của x.

Câu 5. (L.O.3.1)
Cho bài toán sau

$$\text{maximize}\,(x_1 + 3x_2)$$

$$\begin{array}{rrcrcrcl} \text{subject to} & -2x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & = & 6, \\ & x_1 & + & 2x_2 & + & x_4 & = & 18, \end{array}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0.$$

Điều nào sau đây đúng?

(A) Bài toán không khả thi.
(B) Có nhiều hơn hai nghiệm tối ưu.
(C) Giá trị tối ưu là 25.
(D) Số gia của hàm mục tiêu (reduced cost) tương ứng với x_4 khi thuật toán đơn hình (simplex method) dừng là 9.

Câu 6. (L.O.3.1)
Cho bài toán quy hoạch nguyên tìm min hàm mục tiêu y với hai biến quyết định là x_1 và x_2. Thực hiện phương pháp Branch & Bound, tại một bước chia ta thu được 6 bài toán con với giá trị tối ưu của hàm mục tiêu y và nghiệm tối ưu (x_1, x_2) tương ứng từng cột như sau

y	15	13	10	16	15	13
x_1	1	1.2	1	2	2	2
x_2	2	3	2.3	5	7.2	3.5

Hai nhánh mới tạo thành ở bước tiếp theo tương ứng với hai ràng buộc nào?

(A) $x_1 \leq 1$ và $x_1 \geq 2$.   (B) $x_2 \leq 2$ và $x_2 \geq 3$.   (C) $x_2 \leq 3$ và $x_2 \geq 4$.
(D) Không cần chia tiếp vì đã tìm được nghiệm nguyên tối ưu ở bước này.

Câu 7. (L.O.2.1)
Nhân viên một cửa hàng O đi giao hàng cho khách hàng ở ba địa điểm A, B và C trong thành phố. Anh ấy bắt đầu tại cửa hàng và đi theo một lộ trình qua ba địa điểm trên đúng một lần duy nhất và quay về lại cửa hàng. Giả sử thời gian đi từ địa điểm i đến địa điểm j là c_{ij} phút với $i, j \in \{O, A, B, C\}$. Bài toán quy hoạch tuyến tính nào dưới đây phù hợp nhất để tìm lộ trình ít tốn thời gian nhất thỏa yêu cầu đề bài?

(A) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} \geq 1, x_{ij} \in \{0,1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.
(B) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij}, x_{ij} \in \{0,1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.
(C) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0,1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.
(D) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0,1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

Câu 8. (L.O.1.2)
Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $\top$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
i := n;
m := 0;
while (i > 0) do
    i := i-1 ;
    m := m+n
```

(A) $m + n = (n - (i - 1)) * n \wedge i \geq 1$.   (B) $m = (n - i) * n$.
(C) $m = (n - i) * n \wedge i \geq 0$.   (D) $m = (n - i) * n \wedge i > 0$.

Câu 9. (L.O.3.1)

Là một phần của chiến dịch quảng bá bán hàng hàng năm, công ty Excelsior đã quyết định mua thời gian quảng cáo trên đài truyền hình KAOS. Ngân sách quảng cáo trên truyền hình của Excelsior là 50.000 đô la. Giờ buổi sáng chi phí là 3.000 đô la mỗi phút, giờ buổi chiều có giá 1000 đô la mỗi phút và thời gian buổi tối có giá là 12.000 đô la mỗi phút. Do các cam kết trước đó, KAOS không thể cung cấp cho Excelsior quá 6 phút buổi tối hoặc hơn tổng cộng 25 phút thời gian quảng cáo trong suốt thời gian chạy quảng cáo. KAOS ước tính rằng quảng cáo buổi sáng được 200.000 người xem, quảng cáo buổi chiều được 100.000 người xem và quảng cáo buổi tối được 600.000 người xem. Số lượt người xem cao nhất mà Excelsior có thể đạt được là bao nhiêu khi chạy quảng cáo?

(A) 6.700.000. (B) 3.255.000. (C) 5.230.000. (D) 3.750.000.

Câu 10. (L.O.2.1)

Khi áp dụng phương pháp đơn hình vào bài toán quy hoạch tuyến tính tìm max, mục đích của việc chọn biến rời khỏi tập cơ sở (leaving variable) theo tỷ lệ nhỏ nhất là nhằm để

(A) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu tăng cao nhất.
(B) nghiệm thu được kế tiếp là nghiệm cơ sở khả thi.
(C) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu giảm thấp nhất.
(D) rút ngắn quá trình tìm được nghiệm tối ưu.

Câu 11. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $(\!|2 = 4|\!)\ x := 2\ (\!|x = 4|\!)$.
(B) $(\!|2 = y|\!)\ x := 2\ (\!|x = y|\!)$.
(C) $(\!|x = 2|\!)\ x := y\ (\!|y = 2|\!)$.
(D) $(\!|x[y/x] = 2|\!)\ x := y\ (\!|y = 2|\!)$.

Câu 12. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \neq 0)$.
(B) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \in \mathbb{Z})$.
(C) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \geq 0)$.
(D) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \geq 1)$.

Câu 13. (L.O.1.2)

Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $(x \geq 0 \wedge y > 0)$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
t := y;
q := 0;
while (t ≤ x)
    t := t + y;
    q := q + 1;
```

(A) $(t = (q + 1) * y$.
(B) $(q * y \leq x)$.
(C) $(t = (q + 1) * y \wedge q * y \leq x)$.
(D) $(t = (q + 1) * y \wedge (q + 1) * y > x)$.

Câu 14. (L.O.2.1)

Cho một bài toán quy hoạch tuyến tính dạng tổng quát. Khẳng định nào dưới đây là đúng?

(A) Không thể chuyển bài toán về dạng chuẩn.
(B) Có thể chuyển về dạng chuẩn, tuỳ vào trường hợp cụ thể
(C) Có thể chuyển về dạng chuẩn bằng cách bỏ đi một số ẩn.
(D) Luôn chuyển được về dạng chuẩn bằng cách thêm một số ẩn phụ.

Câu 15. (L.O.1.1)

Khẳng định nào sau đây về các biểu thức mệnh đề là *không* đúng?

(A) Nếu ϕ không thỏa được (unsatisfiable) thì $\neg\phi$ là hằng đúng (tautology).
(B) Nếu ϕ là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ không thỏa được (unsatisfiable).
(C) Nếu ϕ là thỏa được (satisfiable) thì $\neg\phi$ là không thỏa được (unsatisfiable).
(D) Nếu ϕ thỏa được (satisfiable) và không là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ cũng thỏa được và không là hằng đúng.

Câu 16. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P,\psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{if } k<0 \textbf{ then } k:=k+1; n:=n*2,\ n=2^k) \equiv (k\geq 0 \wedge n=2^k)$.
(B) $wp(\textbf{if } k<0 \textbf{ then } k:=k+1; n:=n*2,\ n=2^k) \equiv (k\geq 0 \wedge n=2^{k-1})$.
(C) $wp(\textbf{if } k<0 \textbf{ then } k:=k+1; n:=n*2,\ n=2^k) \equiv (n=2^k)$.
(D) $wp(\textbf{if } k<0 \textbf{ then } k:=k+1; n:=n*2,\ n=2^k) \equiv \top$.

Câu 17. (L.O.2.1)

Giả sử X_i $(i=1,2)$ là biến quyết định, nhận giá trị 1 nếu dự án i được triển khai, và nhận giá trị 0 nếu ngược lại. Để đảm bảo rằng Dự án 1 không thể được triển khai **trừ khi** Dự án 2 cũng phải được triển khai. Ràng buộc nào dưới đây thể hiện được yêu cầu này?

(A) $X_1 - X_2 \leq 0$. (B) $X_1 - X_2 = 1$. (C) $X_1 + X_2 = 1$. (D) $X_1 + X_2 \leq 1$.

Câu 18. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P,\psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó đối với chương trình P bên cạnh, khẳng định nào sau đây đúng?

```
t := 1;
x := 0;
while (x ≠ 8*n) do
    t := t + x;
    x := x + 8
```

(A) $wp(P,\ t=(2n+1)^2) \equiv (n\geq 0)$.
(B) $wp(P,\ t=(2n+1)^2) \equiv \top$.
(C) $wp(P,\ t=(2n-1)^2) \equiv (n\geq 0)$.
(D) $wp(P,\ t=(2n-1)^2) \equiv \top$.

Câu 19. (L.O.3.1)

Nghiệm tối ưu của một bài toán quy hoạch tuyến tính đạt được tại các điểm $(1,0,0,2)$ và $(0,1,0,3)$. Khi đó, điểm nào dưới đây cũng là nghiệm tối ưu của bài toán?

(A) $(2,0,3,0)$. (B) $(\frac{1}{3},\frac{2}{3},0,\frac{8}{3})$. (C) $(0,\frac{3}{2},5,0)$. (D) $(\frac{1}{4},\frac{3}{4},1,\frac{5}{4})$.

Câu 20. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while } 1\leq x \textbf{ do } x:=x-1\ (\!|x=0|\!)$.
(B) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while } 1\leq x \textbf{ do } x:=x-1\ (\!|x=0|\!)$.
(C) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while } 1\leq x \textbf{ do } x:=x+1\ (\!|x=0|\!)$.
(D) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while } 1\leq x \textbf{ do } x:=x+1\ (\!|x=0|\!)$.

TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

ĐÁP ÁN BÀI KT GIỮA KỲ
Môn: **MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC**
(CO2011)
Lớp: **MT19** Nhóm: **L01-06**
Thời gian làm bài: **70 phút**
(SV chỉ được sử dụng 01 tờ A4 viết tay chứa những ghi chú cần thiết)
Ngày KT: **04/11/2020**

Mã đề: 4111 (MT19)

Câu 1. D	**Câu 6.** B	**Câu 11.** C	**Câu 16.** C
Câu 2. A	**Câu 7.** D	**Câu 12.** C	**Câu 17.** A
Câu 3. D	**Câu 8.** C	**Câu 13.** C	**Câu 18.** C
Câu 4. D	**Câu 9.** D	**Câu 14.** D	**Câu 19.** B
Câu 5. D	**Câu 10.** B	**Câu 15.** C	**Câu 20.** C

TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	BÀI KT GIỮA KỲ	Học kỳ/Năm học	1	2020-2021
		Ngày KT		04-11-2020
	Môn học	Mô hình hóa Toán học		
	Mã môn học	CO2011		
	Thời lượng	70 phút	**Mã đề**	**4112**

Ghi chú: - SV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
- **SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.**
- Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm.
- Bài thi có **20** câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có điểm số là **0.5**.

Câu 1. (L.O.3.1)
Cho bài toán sau

$$\text{maximize}\,(x_1 + 3x_2)$$

$$\begin{array}{lrcrcrcr} \text{subject to} & -2x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & = & 6, \\ & x_1 & + & 2x_2 & + & x_4 & = & 18, \end{array}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0.$$

Điều nào sau đây đúng?

(A) Số gia của hàm mục tiêu (reduced cost) tương ứng với x_4 khi thuật toán đơn hình (simplex method) dừng là 9.
(B) Bài toán không khả thi.
(C) Có nhiều hơn hai nghiệm tối ưu.
(D) Giá trị tối ưu là 25.

Câu 2. (L.O.2.1)
Điều nào sau đây đúng?

(A) Trong phương pháp nhánh và cận (branch & bound method) để giải bài toán quy hoạch nguyên, một nhánh sẽ được dừng nếu giá trị của hàm mục tiêu không tốt hơn giá trị hàm mục tiêu tính tại điểm tối ưu nguyên tốt nhất đã tìm được.
(B) Một số bài toán quy hoạch tuyến tính có đúng hai nghiệm tối ưu.
(C) Phương pháp đơn hình (simplex method) luôn dẫn đến nghiệm tối ưu tại một điểm duy nhất của miền khả thi.
(D) Mọi bài toán quy hoạch tuyến tính tìm min đều có thể được chuyển về dạng bài toán tìm max với ràng buộc dạng $Ax \leq b$, $b \geq 0$, và $x \geq 0$.

Câu 3. (L.O.2.1)
Trong phương pháp nhánh-cận (branch & bound) giải bài toán quy hoạch tuyến tính với biến nguyên, nếu một nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính con thõa mãn điều kiện nguyên thì nó là

(A) một nghiệm suy biến của bài toán gốc.
(B) một nghiệm chấp nhận được của bài toán gốc.
(C) nghiệm tối ưu của bài toán gốc.
(D) một nghiệm không chấp nhận được của bài toán gốc.

Câu 4. (L.O.3.1)
Cho bài toán quy hoạch nguyên tìm min hàm mục tiêu y với hai biến quyết định là x_1 và x_2. Thực hiện phương pháp Branch & Bound, tại một bước chia ta thu được 6 bài toán con với giá trị tối ưu của hàm mục tiêu y và nghiệm tối ưu (x_1, x_2) tương ứng từng cột như sau

y	15	13	10	16	15	13
x_1	1	1.2	1	2	2	2
x_2	2	3	2.3	5	7.2	3.5

Hai nhánh mới tạo thành ở bước tiếp theo tương ứng với hai ràng buộc nào?

(A) Không cần chia tiếp vì đã tìm được nghiệm nguyên tối ưu ở bước này. (B) $x_1 \leq 1$ và $x_1 \geq 2$.
(C) $x_2 \leq 2$ và $x_2 \geq 3$. (D) $x_2 \leq 3$ và $x_2 \geq 4$.

Câu 5. (L.O.1.2)

Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $(x \geq 0 \wedge y > 0)$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
t := y;
q := 0;
while (t ≤ x)
    t := t + y;
    q := q + 1;
```

(A) $(t = (q+1) * y \wedge (q+1) * y > x)$.

(B) $(t = (q+1) * y$.

(C) $(q * y \leq x)$.

(D) $(t = (q+1) * y \wedge q * y \leq x)$.

Câu 6. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)$ **while** $1 \leq x$ **do** $x := x+1$ $(\!|x = 0|\!)$.

(B) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)$ **while** $1 \leq x$ **do** $x := x-1$ $(\!|x = 0|\!)$.

(C) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)$ **while** $1 \leq x$ **do** $x := x-1$ $(\!|x = 0|\!)$.

(D) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)$ **while** $1 \leq x$ **do** $x := x+1$ $(\!|x = 0|\!)$.

Câu 7. (L.O.2.1)

Giả sử X_i $(i = 1, 2)$ là biến quyết định, nhận giá trị 1 nếu dự án i được triển khai, và nhận giá trị 0 nếu ngược lại. Để đảm bảo rằng Dự án 1 không thể được triển khai **trừ khi** Dự án 2 cũng phải được triển khai. Ràng buộc nào dưới đây thể hiện được yêu cầu này?

(A) $X_1 + X_2 \leq 1$.

(B) $X_1 - X_2 \leq 0$.

(C) $X_1 - X_2 = 1$.

(D) $X_1 + X_2 = 1$.

Câu 8. (L.O.2.1)

Cho một bài toán quy hoạch tuyến tính dạng tổng quát. Khẳng định nào dưới đây là đúng?

(A) Luôn chuyển được về dạng chuẩn bằng cách thêm một số ẩn phụ.

(B) Không thể chuyển bài toán về dạng chuẩn.

(C) Có thể chuyển về dạng chuẩn, tuỳ vào trường hợp cụ thể

(D) Có thể chuyển về dạng chuẩn bằng cách bỏ đi một số ẩn.

Câu 9. (L.O.1.1)

Khẳng định nào sau đây về các biểu thức mệnh đề là *không* đúng?

(A) Nếu ϕ thỏa được (satisfiable) và không là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ cũng thỏa được và không là hằng đúng.

(B) Nếu ϕ không thỏa được (unsatisfiable) thì $\neg\phi$ là hằng đúng (tautology).

(C) Nếu ϕ là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ không thỏa được (unsatisfiable).

(D) Nếu ϕ là thỏa được (satisfiable) thì $\neg\phi$ là không thỏa được (unsatisfiable).

Câu 10. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)$ P $(\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó đối với chương trình P bên cạnh, khẳng định nào sau đây đúng?

```
t := 1;
x := 0;
while (x ≠ 8*n) do
    t := t + x;
    x := x + 8
```

(A) $wp(P,\ t = (2n-1)^2) \equiv \top$.

(B) $wp(P,\ t = (2n+1)^2) \equiv (n \geq 0)$.

(C) $wp(P,\ t = (2n+1)^2) \equiv \top$.

(D) $wp(P,\ t = (2n-1)^2) \equiv (n \geq 0)$.

Câu 11. (L.O.1.3)

Giả sử $D(x, y)$ là một vị từ với ý nghĩa "*số nguyên y là một ước của số nguyên x*." Phát biểu nào dưới đây tương đương diễn đạt ý nghĩa của công thức

$$\forall x, y(D(x, y) \longrightarrow \exists z(D(x, z) \wedge D(y, z)))?$$

(A) Nếu x và y không có ước chung thì y không phải là một ước của x.

(B) Mọi cặp số tự nhiên (x, y) đều có ít nhất một ước chung.

(C) Nếu y là một ước của x và z là một ước của y thì z cũng là ước của x.

(D) Nếu y không phải là ước của x thì chúng không có ước chung.

Câu 12. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k + 1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv \top$.

(B) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k + 1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv (k \geq 0 \land n = 2^k)$.

(C) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k + 1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv (k \geq 0 \land n = 2^{k-1})$.

(D) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k + 1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv (n = 2^k)$.

Câu 13. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $(\!|x[y/x] = 2|\!)\ x := y\ (\!|y = 2|\!)$.

(B) $(\!|2 = 4|\!)\ x := 2\ (\!|x = 4|\!)$.

(C) $(\!|2 = y|\!)\ x := 2\ (\!|x = y|\!)$.

(D) $(\!|x = 2|\!)\ x := y\ (\!|y = 2|\!)$.

Câu 14. (L.O.2.1)

Nhân viên một cửa hàng O đi giao hàng cho khách hàng ở ba địa điểm A, B và C trong thành phố. Anh ấy bắt đầu tại cửa hàng và đi theo một lộ trình qua ba địa điểm trên đúng một lần duy nhất và quay về lại cửa hàng. Giả sử thời gian đi từ địa điểm i đến địa điểm j là c_{ij} phút với $i, j \in \{O, A, B, C\}$. Bài toán quy hoạch tuyến tính nào dưới đây phù hợp nhất để tìm lộ trình ít tốn thời gian nhất thỏa yêu cầu đề bài?

(A) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

(B) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} \geq 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

(C) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij}, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

(D) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

Câu 15. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \geq 1)$.

(B) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \neq 0)$.

(C) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \in \mathbb{Z})$.

(D) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n - 1, n = 0) \equiv (n \geq 0)$.

Câu 16. (L.O.3.1)

Là một phần của chiến dịch quảng bá bán hàng hàng năm, công ty Excelsior đã quyết định mua thời gian quảng cáo trên đài truyền hình KAOS. Ngân sách quảng cáo trên truyền hình của Excelsior là 50.000 đô la. Giờ buổi sáng chi phí là 3.000 đô la mỗi phút, giờ buổi chiều có giá 1000 đô la mỗi phút và thời gian buổi tối có giá là 12.000 đô la mỗi phút. Do các cam kết trước đó, KAOS không thể cung cấp cho Excelsior quá 6 phút buổi tối hoặc hơn tổng cộng 25 phút thời gian quảng cáo trong suốt thời gian chạy quảng cáo. KAOS ước tính rằng quảng cáo buổi sáng được 200.000 người xem, quảng cáo buổi chiều được 100.000 người xem và quảng cáo buổi tối được 600.000 người xem. Số lượt người xem cao nhất mà Excelsior có thể đạt được là bao nhiêu khi chạy quảng cáo?

(A) 3.750.000. (B) 6.700.000. (C) 3.255.000. (D) 5.230.000.

Câu 17. (L.O.2.1)

Khi áp dụng phương pháp đơn hình vào bài toán quy hoạch tuyến tính tìm max, mục đích của việc chọn biến rời khỏi tập cơ sở (leaving variable) theo tỷ lệ nhỏ nhất là nhằm để

(A) rút ngắn quá trình tìm được nghiệm tối ưu.

(B) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu tăng cao nhất.

(C) nghiệm thu được kế tiếp là nghiệm cơ sở khả thi.

(D) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu giảm thấp nhất.

Câu 18. (L.O.1.2)

Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $\top$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
i := n;
m := 0;
while (i > 0) do
    i := i-1 ;
    m := m+n
```

(A) $m = (n - i) * n \wedge i > 0$.

(B) $m + n = (n - (i - 1)) * n \wedge i \geq 1$.

(C) $m = (n - i) * n$.

(D) $m = (n - i) * n \wedge i \geq 0$.

Câu 19. (L.O.3.1)

Một người muốn trộn hai loại thực phẩm loại I và loại II sao cho lượng vitamin có trong đó có chứa ít nhất 8 đơn vị vitamin A và 10 đơn vị vitamin C. Biết rằng với mỗi kilogram thực phẩm loại I có chứa 2 đơn vị vitamin A và 1 đơn vị vitamin C và với mỗi kilogram thực phẩm loại II có chứa 1 đơn vị vitamin A và 2 đơn vị vitamin C. Giá mỗi kilogram thực phẩm loại I và loại II lần lượt là 50 đô la và 70 đô la. Hỏi người đó phải bỏ ra chi phí thấp nhất là bao nhiêu để có hỗn hợp thực phẩm thỏa yêu cầu?

(A) 380 đô la.
(B) 350 đô la.
(C) 400 đô la.
(D) 284 đô la.

Câu 20. (L.O.3.1)

Nghiệm tối ưu của một bài toán quy hoạch tuyến tính đạt được tại các điểm $(1, 0, 0, 2)$ và $(0, 1, 0, 3)$. Khi đó, điểm nào dưới đây cũng là nghiệm tối ưu của bài toán?

(A) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, 1, \frac{5}{4})$.
(B) $(2, 0, 3, 0)$.
(C) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 0, \frac{8}{3})$.
(D) $(0, \frac{3}{2}, 5, 0)$.

TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

ĐÁP ÁN BÀI KT GIỮA KỲ

Môn: MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC (CO2011)

Lớp: **MT19** Nhóm: **L01-06**
Thời gian làm bài: **70 phút**
(SV chỉ được sử dụng 01 tờ A4 viết tay chứa những ghi chú cần thiết)
Ngày KT: **04/11/2020**

Mã đề: 4112 (MT19)

Câu 1. A	**Câu 6.** D	**Câu 11.** A	**Câu 16.** A
Câu 2. A	**Câu 7.** B	**Câu 12.** D	**Câu 17.** C
Câu 3. B	**Câu 8.** A	**Câu 13.** D	**Câu 18.** D
Câu 4. C	**Câu 9.** D	**Câu 14.** A	**Câu 19.** A
Câu 5. D	**Câu 10.** D	**Câu 15.** D	**Câu 20.** C

TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	**BÀI KT GIỮA KỲ**		Học kỳ/Năm học: 1	2020-2021
			Ngày KT	04-11-2020
	Môn học	Mô hình hóa Toán học		
	Mã môn học	CO2011		
	Thời lượng	70 phút	**Mã đề**	**4113**

Ghi chú: - SV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
- **SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.**
- Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm.
- Bài thi có **20** câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có điểm số là **0.5**.

Câu 1. (L.O.1.1)
Khẳng định nào sau đây về các biểu thức mệnh đề là *không* đúng?
(A) Nếu ϕ không thỏa được (unsatisfiable) thì $\neg\phi$ là hằng đúng (tautology).
(B) Nếu ϕ thỏa được (satisfiable) và không là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ cũng thỏa được và không là hằng đúng.
(C) Nếu ϕ là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ không thỏa được (unsatisfiable).
(D) Nếu ϕ là thỏa được (satisfiable) thì $\neg\phi$ là không thỏa được (unsatisfiable).

Câu 2. (L.O.3.1)
Cho bài toán sau

$$\text{maximize}\,(x_1 + 3x_2)$$

$$\begin{array}{lrcrcrcr} \text{subject to} & -2x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & = & 6, \\ & x_1 & + & 2x_2 & + & x_4 & = & 18, \end{array}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0.$$

Điều nào sau đây đúng?
(A) Bài toán không khả thi.
(B) Số gia của hàm mục tiêu (reduced cost) tương ứng với x_4 khi thuật toán đơn hình (simplex method) dừng là 9.
(C) Có nhiều hơn hai nghiệm tối ưu.
(D) Giá trị tối ưu là 25.

Câu 3. (L.O.2.1)
Trong phương pháp nhánh-cận (branch & bound) giải bài toán quy hoạch tuyến tính với biến nguyên, nếu một nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính con thõa mãn điều kiện nguyên thì nó là
(A) một nghiệm chấp nhận được của bài toán gốc.
(B) một nghiệm suy biến của bài toán gốc.
(C) nghiệm tối ưu của bài toán gốc.
(D) một nghiệm không chấp nhận được của bài toán gốc.

Câu 4. (L.O.1.2)
Khẳng định nào sau đây không đúng?
(A) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x-1\ (\!|x = 0|\!)$.
(B) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x+1\ (\!|x = 0|\!)$.
(C) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x-1\ (\!|x = 0|\!)$.
(D) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x+1\ (\!|x = 0|\!)$.

Câu 5. (L.O.2.1)
Khi áp dụng phương pháp đơn hình vào bài toán quy hoạch tuyến tính tìm max, mục đích của việc chọn biến rời khỏi tập cơ sở (leaving variable) theo tỷ lệ nhỏ nhất là nhằm để
(A) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu tăng cao nhất.
(B) rút ngắn quá trình tìm được nghiệm tối ưu.
(C) nghiệm thu được kế tiếp là nghiệm cơ sở khả thi.
(D) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu giảm thấp nhất.

Câu 6. (L.O.1.2)

Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $\top$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
i := n;
m := 0;
while (i > 0) do
    i := i-1 ;
    m := m+n
```

(A) $m + n = (n - (i - 1)) * n \wedge i \geq 1$.
(B) $m = (n - i) * n \wedge i > 0$.
(C) $m = (n - i) * n$.
(D) $m = (n - i) * n \wedge i \geq 0$.

Câu 7. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $(\!|2 = 4|\!)\ x := 2\ (\!|x = 4|\!)$.
(B) $(\!|x[y/x] = 2|\!)\ x := y\ (\!|y = 2|\!)$.
(C) $(\!|2 = y|\!)\ x := 2\ (\!|x = y|\!)$.
(D) $(\!|x = 2|\!)\ x := y\ (\!|y = 2|\!)$.

Câu 8. (L.O.2.1)

Giả sử X_i $(i = 1, 2)$ là biến quyết định, nhận giá trị 1 nếu dự án i được triển khai, và nhận giá trị 0 nếu ngược lại. Để đảm bảo rằng Dự án 1 không thể được triển khai **trừ khi** Dự án 2 cũng phải được triển khai. Ràng buộc nào dưới đây thể hiện được yêu cầu này?

(A) $X_1 - X_2 \leq 0$.
(B) $X_1 + X_2 \leq 1$.
(C) $X_1 - X_2 = 1$.
(D) $X_1 + X_2 = 1$.

Câu 9. (L.O.1.3)

Giả sử $D(x, y)$ là một vị từ với ý nghĩa "*số nguyên y là một ước của số nguyên x.*" Phát biểu nào dưới đây tương đương diễn đạt ý nghĩa của công thức

$$\forall x, y(D(x, y) \longrightarrow \exists z(D(x, z) \wedge D(y, z)))?$$

(A) Mọi cặp số tự nhiên (x, y) đều có ít nhất một ước chung.
(B) Nếu x và y không có ước chung thì y không phải là một ước của x.
(C) Nếu y là một ước của x và z là một ước của y thì z cũng là ước của x.
(D) Nếu y không phải là ước của x thì chúng không có ước chung.

Câu 10. (L.O.3.1)

Một người muốn trộn hai loại thực phẩm loại I và loại II sao cho lượng vitamin có trong đó có chứa ít nhất 8 đơn vị vitamin A và 10 đơn vị vitamin C. Biết rằng với mỗi kilogram thực phẩm loại I có chứa 2 đơn vị vitamin A và 1 đơn vị vitamin C và với mỗi kilogram thực phẩm loại II có chứa 1 đơn vị vitamin A và 2 đơn vị vitamin C. Giá mỗi kilogram thực phẩm loại I và loại II lần lượt là 50 đô la và 70 đô la. Hỏi người đó phải bỏ ra chi phí thấp nhất là bao nhiêu để có hỗn hợp thực phẩm thỏa yêu cầu?

(A) 350 đô la.
(B) 380 đô la.
(C) 400 đô la.
(D) 284 đô la.

Câu 11. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó đối với chương trình P bên cạnh, khẳng định nào sau đây đúng?

```
t := 1;
x := 0;
while (x ≠ 8*n) do
    t := t + x;
    x := x + 8
```

(A) $wp(P,\ t = (2n + 1)^2) \equiv (n \geq 0)$.
(B) $wp(P,\ t = (2n - 1)^2) \equiv \top$.
(C) $wp(P,\ t = (2n + 1)^2) \equiv \top$.
(D) $wp(P,\ t = (2n - 1)^2) \equiv (n \geq 0)$.

Câu 12. (L.O.2.1)
Điều nào sau đây đúng?

(A) Một số bài toán quy hoạch tuyến tính có đúng hai nghiệm tối ưu.
(B) Trong phương pháp nhánh và cận (branch & bound method) để giải bài toán quy hoạch nguyên, một nhánh sẽ được dừng nếu giá trị của hàm mục tiêu không tốt hơn giá trị hàm mục tiêu tính tại điểm tối ưu nguyên tốt nhất đã tìm được.
(C) Phương pháp đơn hình (simplex method) luôn dẫn đến nghiệm tối ưu tại một điểm duy nhất của miền khả thi.
(D) Mọi bài toán quy hoạch tuyến tính tìm min đều có thể được chuyển về dạng bài toán tìm max với ràng buộc dạng $Ax \leq b$, $b \geq 0$, và $x \geq 0$.

Câu 13. (L.O.2.1)
Nhân viên một cửa hàng O đi giao hàng cho khách hàng ở ba địa điểm A, B và C trong thành phố. Anh ấy bắt đầu tại cửa hàng và đi theo một lộ trình qua ba địa điểm trên đúng một lần duy nhất và quay về lại cửa hàng. Giả sử thời gian đi từ địa điểm i đến địa điểm j là c_{ij} phút với $i, j \in \{O, A, B, C\}$. Bài toán quy hoạch tuyến tính nào dưới đây phù hợp nhất để tìm lộ trình ít tốn thời gian nhất thỏa yêu cầu đề bài?

(A) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} \geq 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.
(B) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.
(C) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij}, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.
(D) $\min \sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

Câu 14. (L.O.3.1)
Cho bài toán quy hoạch nguyên tìm min hàm mục tiêu y với hai biến quyết định là x_1 và x_2. Thực hiện phương pháp Branch & Bound, tại một bước chia ta thu được 6 bài toán con với giá trị tối ưu của hàm mục tiêu y và nghiệm tối ưu (x_1, x_2) tương ứng từng cột như sau

y	15	13	10	16	15	13
x_1	1	1.2	1	2	2	2
x_2	2	3	2.3	5	7.2	3.5

Hai nhánh mới tạo thành ở bước tiếp theo tương ứng với hai ràng buộc nào?

(A) $x_1 \leq 1$ và $x_1 \geq 2$.
(B) Không cần chia tiếp vì đã tìm được nghiệm nguyên tối ưu ở bước này.
(C) $x_2 \leq 2$ và $x_2 \geq 3$.
(D) $x_2 \leq 3$ và $x_2 \geq 4$.

Câu 15. (L.O.3.1)
Nghiệm tối ưu của một bài toán quy hoạch tuyến tính đạt được tại các điểm $(1, 0, 0, 2)$ và $(0, 1, 0, 3)$. Khi đó, điểm nào dưới đây cũng là nghiệm tối ưu của bài toán?

(A) $(2, 0, 3, 0)$.
(B) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, 1, \frac{5}{4})$.
(C) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 0, \frac{8}{3})$.
(D) $(0, \frac{3}{2}, 5, 0)$.

Câu 16. (L.O.2.1)
Cho một bài toán quy hoạch tuyến tính dạng tổng quát. Khẳng định nào dưới đây là đúng?

(A) Không thể chuyển bài toán về dạng chuẩn.
(B) Luôn chuyển được về dạng chuẩn bằng cách thêm một số ẩn phụ.
(C) Có thể chuyển về dạng chuẩn, tuỳ vào trường hợp cụ thể
(D) Có thể chuyển về dạng chuẩn bằng cách bỏ đi một số ẩn.

Câu 17. (L.O.1.2)

Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $(x \geq 0 \wedge y > 0)$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
t := y;
q := 0;
while (t ≤ x)
   t := t + y;
   q := q + 1;
```

(A) $(t = (q+1) * y$.

(B) $(t = (q+1) * y \wedge (q+1) * y > x)$.

(C) $(q * y \leq x)$.

(D) $(t = (q+1) * y \wedge q * y \leq x)$.

Câu 18. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n-1, n = 0) \equiv (n \neq 0)$.

(B) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n-1, n = 0) \equiv (n \geq 1)$.

(C) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n-1, n = 0) \equiv (n \in \mathbb{Z})$.

(D) $wp(\textbf{while } n > 0 \textbf{ do } n := n-1, n = 0) \equiv (n \geq 0)$.

Câu 19. (L.O.3.1)

Là một phần của chiến dịch quảng bá bán hàng hàng năm, công ty Excelsior đã quyết định mua thời gian quảng cáo trên đài truyền hình KAOS. Ngân sách quảng cáo trên truyền hình của Excelsior là 50.000 đô la. Giờ buổi sáng chi phí là 3.000 đô la mỗi phút, giờ buổi chiều có giá 1000 đô la mỗi phút và thời gian buổi tối có giá là 12.000 đô la mỗi phút. Do các cam kết trước đó, KAOS không thể cung cấp cho Excelsior quá 6 phút buổi tối hoặc hơn tổng cộng 25 phút thời gian quảng cáo trong suốt thời gian chạy quảng cáo. KAOS ước tính rằng quảng cáo buổi sáng được 200.000 người xem, quảng cáo buổi chiều được 100.000 người xem và quảng cáo buổi tối được 600.000 người xem. Số lượt người xem cao nhất mà Excelsior có thể đạt được là bao nhiêu khi chạy quảng cáo?

(A) 6.700.000. (B) 3.750.000. (C) 3.255.000. (D) 5.230.000.

Câu 20. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv (k \geq 0 \wedge n = 2^k)$.

(B) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv \top$.

(C) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv (k \geq 0 \wedge n = 2^{k-1})$.

(D) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n * 2,\ n = 2^k) \equiv (n = 2^k)$.

TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

ĐÁP ÁN BÀI KT GIỮA KỲ
Môn: **MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC**
(CO2011)
Lớp: **MT19** Nhóm: **L01-06**
Thời gian làm bài: **70 phút**
(SV chỉ được sử dụng 01 tờ A4 viết tay chứa những ghi chú cần thiết)
Ngày KT: **04/11/2020**

Mã đề: 4113 (MT19)

Câu 1. D	**Câu 6.** D	**Câu 11.** D	**Câu 16.** B
Câu 2. B	**Câu 7.** D	**Câu 12.** B	**Câu 17.** D
Câu 3. A	**Câu 8.** A	**Câu 13.** B	**Câu 18.** D
Câu 4. D	**Câu 9.** B	**Câu 14.** C	**Câu 19.** B
Câu 5. C	**Câu 10.** B	**Câu 15.** C	**Câu 20.** D

TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	BÀI KT GIỮA KỲ		Học kỳ/Năm học	1	2020-2021
			Ngày KT		04-11-2020
	Môn học	Mô hình hóa Toán học			
	Mã môn học	CO2011			
	Thời lượng	70 phút	**Mã đề**		**4114**

Ghi chú: - SV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết.
- SV phải ghi MSSV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm.
- Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm.
- Bài thi có **20** câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có điểm số là **0.5**.

Câu 1. (L.O.2.1)
Cho một bài toán quy hoạch tuyến tính dạng tổng quát. Khẳng định nào dưới đây là đúng?

(A) Không thể chuyển bài toán về dạng chuẩn.
(B) Có thể chuyển về dạng chuẩn bằng cách bỏ đi một số ẩn.
(C) Có thể chuyển về dạng chuẩn, tuỳ vào trường hợp cụ thể
(D) Luôn chuyển được về dạng chuẩn bằng cách thêm một số ẩn phụ.

Câu 2. (L.O.1.1)
Khẳng định nào sau đây về các biểu thức mệnh đề là *không* đúng?
(A) Nếu ϕ không thỏa được (unsatisfiable) thì $\neg\phi$ là hằng đúng (tautology).
(B) Nếu ϕ là thỏa được (satisfiable) thì $\neg\phi$ là không thỏa được (unsatisfiable).
(C) Nếu ϕ là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ không thỏa được (unsatisfiable).
(D) Nếu ϕ thỏa được (satisfiable) và không là hằng đúng (tautology) thì $\neg\phi$ cũng thỏa được và không là hằng đúng.

Câu 3. (L.O.1.2)
Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $(x \geq 0 \wedge y > 0)$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
t := y;
q := 0;
while (t ≤ x)
    t := t + y;
    q := q + 1;
```

(A) $(t = (q+1) * y$.
(B) $(t = (q+1) * y \wedge q * y \leq x)$.
(C) $(q * y \leq x)$.
(D) $(t = (q+1) * y \wedge (q+1) * y > x)$.

Câu 4. (L.O.3.1)
Cho bài toán quy hoạch nguyên tìm min hàm mục tiêu y với hai biến quyết định là x_1 và x_2. Thực hiện phương pháp Branch & Bound, tại một bước chia ta thu được 6 bài toán con với giá trị tối ưu của hàm mục tiêu y và nghiệm tối ưu (x_1, x_2) tương ứng từng cột như sau

y	15	13	10	16	15	13
x_1	1	1.2	1	2	2	2
x_2	2	3	2.3	5	7.2	3.5

Hai nhánh mới tạo thành ở bước tiếp theo tương ứng với hai ràng buộc nào?
(A) $x_1 \leq 1$ và $x_1 \geq 2$. (B) $x_2 \leq 3$ và $x_2 \geq 4$. (C) $x_2 \leq 2$ và $x_2 \geq 3$.
(D) Không cần chia tiếp vì đã tìm được nghiệm nguyên tối ưu ở bước này.

Câu 5. (L.O.1.2)
Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?
(A) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n*2,\ n = 2^k) \equiv (k \geq 0 \wedge n = 2^k)$.
(B) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n*2,\ n = 2^k) \equiv (n = 2^k)$.
(C) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n*2,\ n = 2^k) \equiv (k \geq 0 \wedge n = 2^{k-1})$.
(D) $wp(\textbf{if } k < 0 \textbf{ then } k := k+1; n := n*2,\ n = 2^k) \equiv \top$.

Câu 6. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x-1\ (\!|x=0|\!)$.

(B) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x+1\ (\!|x=0|\!)$.

(C) $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x-1\ (\!|x=0|\!)$.

(D) $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)\ \textbf{while}\ 1 \leq x\ \textbf{do}\ x := x+1\ (\!|x=0|\!)$.

Câu 7. (L.O.3.1)

Là một phần của chiến dịch quảng bá bán hàng hàng năm, công ty Excelsior đã quyết định mua thời gian quảng cáo trên đài truyền hình KAOS. Ngân sách quảng cáo trên truyền hình của Excelsior là 50.000 đô la. Giờ buổi sáng chi phí là 3.000 đô la mỗi phút, giờ buổi chiều có giá 1000 đô la mỗi phút và thời gian buổi tối có giá là 12.000 đô la mỗi phút. Do các cam kết trước đó, KAOS không thể cung cấp cho Excelsior quá 6 phút buổi tối hoặc hơn tổng cộng 25 phút thời gian quảng cáo trong suốt thời gian chạy quảng cáo. KAOS ước tính rằng quảng cáo buổi sáng được 200.000 người xem, quảng cáo buổi chiều được 100.000 người xem và quảng cáo buổi tối được 600.000 người xem. Số lượt người xem cao nhất mà Excelsior có thể đạt được là bao nhiêu khi chạy quảng cáo?

(A) 6.700.000. (B) 5.230.000. (C) 3.255.000. (D) 3.750.000.

Câu 8. (L.O.1.2)

Khẳng định nào sau đây không đúng?

(A) $(\!|2=4|\!)\ x := 2\ (\!|x=4|\!)$.

(B) $(\!|x=2|\!)\ x := y\ (\!|y=2|\!)$.

(C) $(\!|2=y|\!)\ x := 2\ (\!|x=y|\!)$.

(D) $(\!|x[y/x]=2|\!)\ x := y\ (\!|y=2|\!)$.

Câu 9. (L.O.3.1)

Nghiệm tối ưu của một bài toán quy hoạch tuyến tính đạt được tại các điểm $(1,0,0,2)$ và $(0,1,0,3)$. Khi đó, điểm nào dưới đây cũng là nghiệm tối ưu của bài toán?

(A) $(2,0,3,0)$. (B) $(0,\frac{3}{2},5,0)$. (C) $(\frac{1}{3},\frac{2}{3},0,\frac{8}{3})$. (D) $(\frac{1}{4},\frac{3}{4},1,\frac{5}{4})$.

Câu 10. (L.O.3.1)

Cho bài toán sau

$$\text{maximize}\,(x_1+3x_2)$$

$$\begin{array}{lrcrcrcl} \text{subject to} & -2x_1 & + & 3x_2 & + & x_3 & = & 6, \\ & x_1 & + & 2x_2 & + & x_4 & = & 18, \end{array}$$

$$x_1,x_2,x_3,x_4 \geq 0.$$

Điều nào sau đây đúng?

(A) Bài toán không khả thi.

(B) Giá trị tối ưu là 25.

(C) Có nhiều hơn hai nghiệm tối ưu.

(D) Số gia của hàm mục tiêu (reduced cost) tương ứng với x_4 khi thuật toán đơn hình (simplex method) dừng là 9.

Câu 11. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P,\psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest*** *precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó khẳng định nào sau đây đúng?

(A) $wp(\textbf{while}\ n>0\ \textbf{do}\ n := n-1, n=0) \equiv (n \neq 0)$.

(B) $wp(\textbf{while}\ n>0\ \textbf{do}\ n := n-1, n=0) \equiv (n \geq 0)$.

(C) $wp(\textbf{while}\ n>0\ \textbf{do}\ n := n-1, n=0) \equiv (n \in \mathbb{Z})$.

(D) $wp(\textbf{while}\ n>0\ \textbf{do}\ n := n-1, n=0) \equiv (n \geq 1)$.

Câu 12. (L.O.1.2)

Nếu ta kí hiệu $wp(P, \psi)$ là tiền điều kiện ***yếu nhất*** (***weakest** precondition*) ϕ sao cho tính đúng đắn hoàn toàn (complete correctness) của bộ ba Hoare $(\!|\phi|\!)\ P\ (\!|\psi|\!)$ được thỏa. Khi đó đối với chương trình P bên cạnh, khẳng định nào sau đây đúng?

```
t := 1;
x := 0;
while (x ≠ 8*n) do
    t := t + x;
    x := x + 8
```

(A) $wp(P,\ t = (2n+1)^2) \equiv (n \geq 0)$.

(B) $wp(P,\ t = (2n-1)^2) \equiv (n \geq 0)$.

(C) $wp(P,\ t = (2n+1)^2) \equiv \top$.

(D) $wp(P,\ t = (2n-1)^2) \equiv \top$.

Câu 13. (L.O.1.3)

Giả sử $D(x, y)$ là một vị từ với ý nghĩa "*số nguyên y là một ước của số nguyên x*." Phát biểu nào dưới đây tương đương diễn đạt ý nghĩa của công thức

$$\forall x, y(D(x, y) \longrightarrow \exists z(D(x, z) \land D(y, z)))?$$

(A) Mọi cặp số tự nhiên (x, y) đều có ít nhất một ước chung.

(B) Nếu y không phải là ước của x thì chúng không có ước chung.

(C) Nếu y là một ước của x và z là một ước của y thì z cũng là ước của x.

(D) Nếu x và y không có ước chung thì y không phải là một ước của x.

Câu 14. (L.O.3.1)

Một người muốn trộn hai loại thực phẩm loại I và loại II sao cho lượng vitamin có trong đó có chứa ít nhất 8 đơn vị vitamin A và 10 đơn vị vitamin C. Biết rằng với mỗi kilogram thực phẩm loại I có chứa 2 đơn vị vitamin A và 1 đơn vị vitamin C và với mỗi kilogram thực phẩm loại II có chứa 1 đơn vị vitamin A và 2 đơn vị vitamin C. Giá mỗi kilogram thực phẩm loại I và loại II lần lượt là 50 đô la và 70 đô la. Hỏi người đó phải bỏ ra chi phí thấp nhất là bao nhiêu để có hỗn hợp thực phẩm thỏa yêu cầu?

(A) 350 đô la. (B) 284 đô la. (C) 400 đô la. (D) 380 đô la.

Câu 15. (L.O.2.1)

Điều nào sau đây đúng?

(A) Một số bài toán quy hoạch tuyến tính có đúng hai nghiệm tối ưu.

(B) Mọi bài toán quy hoạch tuyến tính tìm min đều có thể được chuyển về dạng bài toán tìm max với ràng buộc dạng $Ax \leq b$, $b \geq 0$, và $x \geq 0$.

(C) Phương pháp đơn hình (simplex method) luôn dẫn đến nghiệm tối ưu tại một điểm duy nhất của miền khả thi.

(D) Trong phương pháp nhánh và cận (branch & bound method) để giải bài toán quy hoạch nguyên, một nhánh sẽ được dừng nếu giá trị của hàm mục tiêu không tốt hơn giá trị hàm mục tiêu tính tại điểm tối ưu nguyên tốt nhất đã tìm được.

Câu 16. (L.O.2.1)

Nhân viên một cửa hàng O đi giao hàng cho khách hàng ở ba địa điểm A, B và C trong thành phố. Anh ấy bắt đầu tại cửa hàng và đi theo một lộ trình qua ba địa điểm trên đúng một lần duy nhất và quay về lại cửa hàng. Giả sử thời gian đi từ địa điểm i đến địa điểm j là c_{ij} phút với $i, j \in \{O, A, B, C\}$. Bài toán quy hoạch tuyến tính nào dưới đây phù hợp nhất để tìm lộ trình ít tốn thời gian nhất thỏa yêu cầu đề bài?

(A) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} \geq 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

(B) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

(C) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij}, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

(D) min $\sum_i \sum_j c_{ij}x_{ij}$ subject to $\sum_i x_{ij} = \sum_j x_{ij} = 1, x_{ij} \in \{0, 1\}$ với mọi $i, j \in \{O, A, B, C\}$.

Câu 17. (L.O.2.1)
Khi áp dụng phương pháp đơn hình vào bài toán quy hoạch tuyến tính tìm max, mục đích của việc chọn biến rời khỏi tập cơ sở (leaving variable) theo tỷ lệ nhỏ nhất là nhằm để

(A) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu tăng cao nhất.
(B) đảm bảo giá trị của hàm mục tiêu giảm thấp nhất.
(C) nghiệm thu được kế tiếp là nghiệm cơ sở khả thi.
(D) rút ngắn quá trình tìm được nghiệm tối ưu.

Câu 18. (L.O.2.1)
Giả sử X_i $(i = 1, 2)$ là biến quyết định, nhận giá trị 1 nếu dự án i được triển khai, và nhận giá trị 0 nếu ngược lại. Để đảm bảo rằng Dự án 1 không thể được triển khai **trừ khi** Dự án 2 cũng phải được triển khai. Ràng buộc nào dưới đây thể hiện được yêu cầu này?

(A) $X_1 - X_2 \leq 0$. (B) $X_1 + X_2 = 1$. (C) $X_1 - X_2 = 1$. (D) $X_1 + X_2 \leq 1$.

Câu 19. (L.O.2.1)
Trong phương pháp nhánh-cận (branch & bound) giải bài toán quy hoạch tuyến tính với biến nguyên, nếu một nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính con thõa mãn điều kiện nguyên thì nó là

(A) một nghiệm chấp nhận được của bài toán gốc.
(B) một nghiệm không chấp nhận được của bài toán gốc.
(C) nghiệm tối ưu của bài toán gốc.
(D) một nghiệm suy biến của bài toán gốc.

Câu 20. (L.O.1.2)
Xét đoạn chương trình bên. Với tiền điều kiện là $\top$, hãy tự xác định hậu điều kiện. Để chứng minh bộ ba Hoare tương ứng là thỏa tính đúng đắn riêng phần, ta cần dùng dạng bất biến nào sau đây?

```
i := n;
m := 0;
while (i > 0) do
    i := i-1 ;
    m := m+n
```

(A) $m + n = (n - (i - 1)) * n \wedge i \geq 1$.
(B) $m = (n - i) * n \wedge i \geq 0$.
(C) $m = (n - i) * n$.
(D) $m = (n - i) * n \wedge i > 0$.

TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

ĐÁP ÁN BÀI KT GIỮA KỲ
Môn: MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC (CO2011)

Lớp: **MT19** Nhóm: **L01-06**
Thời gian làm bài: **70 phút**
(SV chỉ được sử dụng 01 tờ A4 viết tay chứa những ghi chú cần thiết)
Ngày KT: **04/11/2020**

Mã đề: 4114 (MT19)

Câu 1. D	**Câu 6.** B	**Câu 11.** B	**Câu 16.** D
Câu 2. B	**Câu 7.** D	**Câu 12.** B	**Câu 17.** C
Câu 3. B	**Câu 8.** B	**Câu 13.** D	**Câu 18.** A
Câu 4. C	**Câu 9.** C	**Câu 14.** D	**Câu 19.** A
Câu 5. B	**Câu 10.** D	**Câu 15.** D	**Câu 20.** B