TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

BÀI KIỂM TRA GIỮA KỲ
Môn: **MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC** (CO2011)
Lớp: **TNMT** Nhóm: **A01**
Thời gian làm bài: **60 phút**
(Không được sử dụng tài liệu)
Ngày kiểm tra: **16/03/2016**

Họ & tên SV: ______________ **MSSV:** | | | | | | | |

Điểm số: __________ **GV chấm bài:** ____________________

Điểm chữ: __________ **Chữ ký GV:** _______________

*(Bài KT có **20** câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có điểm số là **0.5**. Tô đậm phương án trả lời đúng: ■; gạch chéo nếu muốn bỏ để chọn lại phương án khác: ☒.)*

Câu 1. Trong một nghiệm chấp nhận được của bài toán LP tìm được bởi thuật toán đơn hình, các biến giả (artificial variables) đều

(A) dương. (B) bằng 0.
(C) âm. (D) không cần thỏa điều kiện nào cả.

Câu 2. Bước đầu tiên trong phương pháp nhánh-cận (branch and bound) trong việc giải bài toán quy hoạch nguyên là để ...

(A) vẽ đồ thị. (B) đổi các hệ số trong hàm mục tiêu sang số nguyên.
(C) giải bài toán gốc bằng cách giải bài toán quy hoạch tuyến tính nhưng cho phép xét nghiệm không nguyên.
(D) so sánh cận dưới (lower bound) với một cận trên (upper bound) chọn trước.

Câu 3. Công thức logic vị từ nào sau đây **không** là hằng đúng?

I. $\forall x P(x) \vee \forall x Q(x) \longrightarrow \forall x(P(x) \vee Q(x))$.

II. $\exists x P(x) \vee \exists x Q(x) \longrightarrow \exists x(P(x) \vee Q(x))$.

III. $\forall x(P(x) \rightarrow Q(x)) \longrightarrow (\forall x P(x) \rightarrow \forall x Q(x))$.

IV. $\exists x(P(x) \rightarrow Q(x)) \longrightarrow (\exists x P(x) \rightarrow \exists x Q(x))$.

(A) Công thức I. (B) Công thức II.
(C) Công thức III. (D) Công thức IV.

Câu 4. Xét biểu thức vị từ ϕ sau

$$\forall z\Big(Q(x) \ \wedge\ \forall x\big(P(z) \rightarrow R(x)\big) \ \wedge\ R(z) \rightarrow R(x)\Big) \ \wedge\ P(x).$$

Kết quả của phép thay thế (substitution) $[x \ \Rightarrow\ f(x,y,z))]\phi$ là gì?

(A) $\forall z'\Big(Q(f(x,y,z)) \ \wedge\ \forall x\big(P(z) \rightarrow R(f(x,y,z))\big) \ \wedge\ R(z') \rightarrow R(f(x,y,z))\Big) \ \wedge\ P(f(x,y,z))$.
(B) $\forall z'\Big(Q(f(x,y,z)) \ \wedge\ \forall x\big(P(z') \rightarrow R(x)\big) \ \wedge\ R(z') \rightarrow R(f(x,y,z))\Big) \ \wedge\ P(f(x,y,z))$.
(C) $\forall z'\Big(Q(f(x,y,z)) \wedge \forall x'\big(P(z') \rightarrow R(f(x,y,z))\big) \wedge R(z') \rightarrow R(f(x,y,z))\Big) \wedge P(f(x,y,z))$.
(D) $\forall z\Big(Q(f(x,y,z')) \wedge \forall x'\big(P(z) \rightarrow R(f(x',y,z'))\big) \wedge R(z') \rightarrow R(f(x,y,z'))\Big) \wedge P(f(x,y,z))$.

Câu 5. Trong kỳ Hoa Sơn luận võ, năm vị cao thủ đã gặp nhau để xác định danh hiệu đệ nhất: Đông Tà, Tây Độc, Nam Đế, Bắc Cái và Trung Thần Thông. Để phân biệt thắng thua thì họ đấu từng cặp đôi và không giới hạn thời gian. Nhà vô địch là người có nhiều trận thắng nhất. Đông Tà không thể đánh bại Nam Đế, nhưng ông ta đã đánh bại Tây Độc. Do dùng nhiều sức trong mỗi trận đấu nên Nam Đế chỉ thắng hai trận đầu tiên. Bắc Cái chỉ thắng được Nam Đế.Tây Độc không thể chiến thắng Trung Thần Thông, nhưng lại chiến thắng Nam Đế và Bắc Cái. Riêng Trung Thần Thông chỉ bị thất bại một trận đấu.
Hãy cho biết Trung Thần Thông đã bị đánh bại bởi vị nào?

(A) Nam Đế
(B) Nam Đế hoặc Đông Tà
(C) Đông Tà
(D) Tây Độc

Câu 6. Xét hai biểu thức mệnh đề sau:

$$\phi = p \wedge q, \qquad \psi = r \to (p \wedge q).$$

Khẳng định nào sau đây là đúng?

(A) Nếu một phép gán chân trị làm cho ψ sai thì phép gán này cũng làm cho ϕ đúng.
(B) Nếu một phép gán chân trị làm cho ψ đúng thì phép gán này cũng làm cho ϕ đúng.
(C) Nếu một phép gán chân trị làm cho ϕ sai thì phép gán này cũng làm cho ψ sai.
(D) Nếu một phép gán chân trị làm cho ϕ đúng thì phép gán này cũng làm cho ψ đúng.

Các câu 7–8 dùng chung dữ kiện sau. Một dự án gồm các công việc A, B, C, D, E, F và G cần thực hiện. Thời lượng (theo ngày) cần thiết để xử lý các công việc lần lượt là $p_A = 4$, $p_B = 2$, $p_C = 6$, $p_D = 7$, $p_E = 9$, $p_F = 6$ và $p_G = 2$.
Ta ký hiệu

$$X_1 + X_2 + \ldots + X_n \preceq Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_m + c$$

để biểu diễn các công việc X_i $(i = 1, \ldots, n)$ đều cần hoàn thành trước khi khởi động các công việc Y_k $(k = 1, \ldots, m)$ một khoảng thời gian c ngày.
Xét thời gian bắt đầu khởi động dự án là 0. Dự án được gọi là "kết thúc" khi tất cả các công việc trong dự án đều hoàn thành.

Câu 7. Biết rằng: $A \preceq B + C + D$; $B + C \preceq D$; $C \preceq E + G$; $E \preceq F$. Hỏi dự án này sẽ kết thúc sớm nhất vào ngày nào?

(A) 2
(B) 28
(C) 36
(D) 25

Câu 8. Biết rằng: $A \preceq B + C + E + 1$; $B + C \preceq D + 2$; $C + E \preceq F + G + 1$; $F \preceq G + 3$. Dự án này sẽ kết thúc sớm nhất vào ngày nào?

(A) 16
(B) 23
(C) 26
(D) 20

Câu 9. Công thức nào sau đây không biểu diễn đúng phát biểu tương ứng?

(A) "***Một kẻ tấn công có thể khiến cho một máy chủ nhầm tưởng rằng việc đăng nhập là thành công, ngay cả khi việc đó không xảy ra:***" $\phi := \exists a \exists s(((loggedIn\_gia(a, s))) \longrightarrow loggedIn(a, s))$.
(B) "***Mọi môn học thú vị trong ngành CS đều có đông sinh viên theo học hơn so với môn học không thú vị:***" $\forall x \forall y((Thu\_vi(x) \wedge \neg Thu\_vi(y)) \longrightarrow Dong\_hon(x, y))$.
(C) "***Có những môn học thú vị trong ngành CS mà số sinh viên theo học lại ít hơn so với một số môn học không thú vị:***" $\exists x \exists y((Thu\_vi(x) \wedge \neg Thu\_vi(y)) \longrightarrow It\_hon(x, y))$.
(D) "***Một kẻ tấn công có thể ghi đè dữ liệu lên thông tin của một người dùng nào đó trên máy chủ:***" $\phi := \exists u \exists c \exists s \exists d((\neg ownsCredentials(u, c)) \longrightarrow canWrite(u, c, s, d))$.

Câu 10. Cứ vào ngày 01 tháng 06 hàng năm, ở giữa một cái ao tròn ở Nam Mỹ xuất hiện một đoá hoa Victoria Regia. Thân hoa mọc từ dưới đáy ao lên, còn các cánh hoa thì nằm trên mặt nước giống như các hoa súng. Mỗi ngày diện tích của đoá hoa tăng gấp đôi, và cuối cùng vào ngày 01 tháng 07, nó phủ cả mặt hồ, các cánh hoa rơi ra, còn hạt thì chìm xuống đáy. Hỏi vào ngày nào thì diện tích của đóa hoa chiếm một nửa diện tích của ao ?

(A) ngày 15 tháng 06 (B) ngày 07 tháng 06 (C) ngày 24 tháng 06 (D) ngày 30 tháng 06

Câu 11. Công thức nào sau đây tương đương với $\phi_1 \longrightarrow \phi_2 \longrightarrow \phi_3$?

(A) $\phi_1 \vee \phi_2 \longrightarrow \phi_3$.
(B) $\phi_1 \longrightarrow \phi_2 \wedge \phi_3$.
(C) $\phi_2 \longrightarrow \phi_1 \longrightarrow \phi_3$
(D) $(\phi_1 \longrightarrow \phi_2) \longrightarrow \phi_3$.

Câu 12. Loan sở hữu 15 mẫu đất trồng trọt. Cô ấy muốn trồng lúa mì hoặc ngô trên mảnh đất này. Mảnh đất có thể cho lợi nhuận là 80 triệu đồng/mẫu lúa mì hoặc 50 triệu/mẫu ngô. Các lao động và phân bón được sử dụng cho mỗi mẫu được liệt kê trong bảng dưới đây.

	Loại cây trồng	
	lúa mì	ngô
Nhân công/mẫu	3 công nhân	2 công nhân
Phân bón/mẫu	5 tạ	10 tạ

Hiện tại trên mảnh đất có sẵn 100 tạ phân bón và có 30 công nhân làm việc. Xét X và Y lần lượt là số lượng mẫu trồng lúa mì và ngô (giả sử ta chỉ xét $X, Y \in \mathbb{N}$). Khi đó, Các giá trị có thể có của X là

(A) 10. (B) 11. (C) 15. (D) 16.

Câu 13. Khi dùng phương pháp nhánh-cận (branch-and-bound method) để giải bài toán quy hoạch nguyên trong mô hình cực đại hóa, ta sẽ dừng việc phân nhánh khi

(A) giá trị của hàm mục tiêu là 0.
(B) cận trên (upper bound) mới tìm được bé hơn hoặc bằng cận dưới (lower bound), hoặc tìm được nghiệm nguyên.
(C) cận trên (upper bound) mới tìm được lớn hơn cận dưới (lower bound).
(D) cận dưới (lower bound) bằng 0.

Trong hai câu 14–15, ta sử dụng cùng các thông tin và ký hiệu sau:

P là tập sinh viên trường BK,

B là tập hợp quyển sách trong thư viện trường BK,

$Bor(p, b)$ là vị từ "`sinh viên` p `đang mượn quyển sách` b",

$Over(b)$ là vị từ "`quyển sách` b `bị (mượn) quá hạn`".

Câu 14. Phát biểu "`Quyển sách` b `ở trên giá sách.`" có biểu diễn hình thức sau:

(A) $\exists p \in P : Bor(p, b)$
(B) $\exists p \in P : \overline{Bor(p, b)}$
(C) $\forall p \in P : Bor(p, b)$
(D) $\forall p \in P : \overline{Bor(p, b)}$

Câu 15. Câu "`Nếu quyển sách` b `bị quá hạn, thì nó đã đang được mượn.`" có thể có biểu diễn hình thức sau:

(A) $\overline{(\exists p \in P : Bor(p, b)) \to Over(b)}$
(B) $[\ \forall p \in P : \overline{Bor(p, b)}\ ] \to \overline{Over(b)}$
(C) $Over(b) \to \exists p \in P : \overline{Bor(p, b)}$
(D) $Over(b) \to \exists p_1 \neq p_2 : Bor(p_1, b) \wedge Bor(p_2, b)$

Câu 16. Để chuyển một ràng buộc nhỏ hơn hoặc bằng về dạng chính tắc trong thuật toán đơn hình ta phải

(A) thêm vào một biến giả mới.
(B) trừ đi một biến giả mới.
(C) trừ đi hoặc thêm vào một biến giả mới tùy thuộc vào bài toán MIN hay MAX.
(D) trừ đi hoặc thêm vào một biến giả mới đều được.

Câu 17. Giả sử X_i $(i = 1, 2)$ là 1 nếu dự án i được triển khai, và là 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. Giả sử ta đang chứng minh tính đúng đắn (validity) của phép suy luận (sequent)

$$\forall x P(x),\ \exists x Q(x) \vdash \forall y (P(y) \wedge Q(y))$$

theo sơ đồ sau.

1		$\forall x P(x)$	tiền đề (premise)
2		$\exists x Q(x)$	tiền đề (premise)
3	x_0	$P(x_0)$	$\forall e$ 1
4	x_0	$Q(x_0)$	giả thiết (assumption)
5		$P(x_0) \wedge Q(x_0)$	$\wedge i$ 3,4
6		$P(x_0) \wedge Q(x_0)$	$\exists e$ 2, 4–5
7		$\forall y (P(y) \wedge Q(y))$	$\forall i$ 3–6

Khẳng định nào dưới đây là đúng?

(A) Đây không phải là một chứng minh đúng vì Dòng 2 không được dùng cùng biến với Dòng 1; mà phải viết là $\exists z Q(z)$.

(B) Đây không phải là một chứng minh đúng vì Dòng 6 nằm trong khung nhưng có sử dụng Dòng 2 nằm bên ngoài khung.

(C) Đây không phải là một chứng minh đúng vì cả hai Dòng 3 và Dòng 4 đều đưa vào cùng một biến x_0.

(D) Đây không phải là một chứng minh đúng vì biến y chỉ được đưa vào trong Dòng 7 mà không nằm trong khung.

Câu 19. Khi dùng thuật toán đơn hình để giải bài toán MAX ta thấy rằng khi tất cả tỉ số Δ trong dòng dùng để chọn các phần tử trụ (pivot) đều âm thì

(A) nghiệm se tối ưu (optimal).

(B) nghiệm không bị chặn (unbounded).

(C) nghiệm suy biến (degenerate)

(D) nghiệm không chấp nhận được (infeasible)

Câu 20. Ràng buộc

$$\sum_{j=3q-2}^{3q} \sum_{i=3p-2}^{3p} x_{ijk} = 1,\ \forall k = 1:n;\ p, q = 1:3$$

muốn diễn tả điều kiện gì trong bài toán Sudoku?

(A) Các số từ 1 đến 9 xuất hiện đúng một lần trên từng ô vuông 3x3, nhưng trong ràng buộc có một sai sót nhỏ.

(B) Không điều kiện nào cả.

(C) Các số từ 1 đến 9 xuất hiện đúng một lần trên từng ô vuông 3x3.

(D) Các phương án còn lại đều sai.

TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

BÀI KIỂM TRA GIỮA KỲ
Môn: **MÔ HÌNH HÓA TOÁN HỌC**
(CO2011)
Lớp: **MT15** Nhóm: **L01,03**
Thời gian làm bài: **60 phút**
(Không được sử dụng tài liệu)
Ngày kiểm tra: **22/03/2017**

Họ & tên SV: ____________________ **MSSV:** | | | | | | | | |

*(Bài KT có **20** câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có điểm số là **0.5**. Tô đậm phương án trả lời đúng: ■; gạch chéo nếu muốn bỏ để chọn lại phương án khác: ⊠.)*

Câu 1. Trong tiếp cận nhánh-cận (branch and bound) giải bài toán quy hoạch tuyến tính với biến nguyên, nếu một nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính, thu được từ việc làm nhẹ bài toán gốc, là 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 2. Cho f và g là các ánh xạ đi từ $\mathbb{R}$ đến $\mathbb{R}$. Phủ định của phát biểu "Với mỗi s thuộc $\mathbb{R}$, tồn tại r thuộc $\mathbb{R}$, sao cho nếu $f(r) > 0$, thì $g(s) > 0$" là câu nào trong các câu sau?

(A) Với mỗi s thuộc $\mathbb{R}$, tồn tại r thuộc $\mathbb{R}$ sao cho $f(r) > 0$ và $g(s) \leq 0$.
(B) Với mỗi s thuộc $\mathbb{R}$, không tồn tại r thuộc $\mathbb{R}$ sao cho nếu $f(r) > 0$, thì $g(s) > 0$.
(C) Tồn tại s thuộc $\mathbb{R}$ và tồn tại r thuộc $\mathbb{R}$ sao cho $f(r) \leq 0$ và $g(s) \leq 0$.
(D) Tồn tại s thuộc $\mathbb{R}$ sao cho với mỗi r thuộc $\mathbb{R}$, $f(r) > 0$ và $g(s) \leq 0$.

Câu 3. Trong mô hình quy hoạch nguyên (integer programs), phát biểu nào sau đây là sai?

(A) Tất cả các biến là thực.
(B) Tất cả các biến bị ràng buộc nguyên.
(C) Có một số biến bị ràng buộc nguyên.
(D) Các biến là $0 - 1$.

Câu 4. Xét đoạn chương trình sau.

```
if (x < 5)
        x = x*x;
else
        x = x+1;
{ x >= 9 }
```

Nếu cho biết rằng `hậu điều kiện (postcondition)` của nó là $\{x \geq 9\}$ thì điều kiện nào sau đây là `tiền điều kiện (precondition)` của nó?

(A) $\{(x \geq -3 \wedge x < 5) \vee (x \geq 8)\}$.
(B) $\{(x \leq -3) \vee (x \geq 3 \wedge x < 5) \vee (x \geq 8)\}$.
(C) $\{(x \leq -3) \vee (x \geq 3 \wedge x < 5)\}$.
(D) $\{(x < -3) \vee (x > 8)\}$.

Câu 5. Giả sử biết rằng

- Không có loài chim nào, trừ đà điểu, là có thể cao đến 3m.
- Không có con chim nào trong khu này do người khác sở hữu mà không phải tôi.
- Không có con chim đà điểu nào ăn thịt băm.
- Tôi không sở hữu con chim nào cao dưới 3m.

(Theo Lewis Carroll)

Khi đó từ những tiền đề này ta có thể khẳng định

(A) Mọi con chim trong khu này đều không ăn thịt băm.
(B) Mọi con chim trong khu này đều ăn thịt băm.
(C) Có ít nhất một con chim trong khu này không ăn thịt băm.
(D) Có ít nhất một con chim trong khu này ăn thịt băm.

Câu 6. Xét biểu thức vị từ ϕ sau

$$(\exists x P(y, y) \longrightarrow \exists y P(y, z)).$$

Kết quả của phép thay thế (substitution) $[y \Rightarrow f(z))]\phi$ là gì?

(A) $(\exists x P(f(z), f(z)) \longrightarrow \exists y P(f(z), z))$.
(B) $(\exists x P(f(z), f(z)) \longrightarrow \exists y' P(y', z))$.
(C) $(\exists z P(f(z), f(z)) \longrightarrow \exists z P(f(z), z))$.
(D) $(\exists z P(f(z), f(z)) \longrightarrow \exists y' P(y', z))$.

Câu 7. 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 ẩn phụ.

Câu 8. Kết quả của việc làm nhẹ bài toán (relaxation) trong tiếp cận nhánh-cận (branch and bound) là

(A) một bài toán quy hoạch tuyến tính nhị phân (tức là các biến là nhị phân).
(B) một bài toán quy hoạch tuyến tính.
(C) một bài toán quy hoạch tuyến tính không có ràng buộc.
(D) một bài toán quy hoạch tuyến tính không có hàm mục tiêu.

Câu 9. Xét bài toán quy hoạch tuyến tính dạng tổng quát

$$\begin{aligned} \min_{x_1,x_2} \quad & -2x_1 + 3x_2 \\ \text{s. t.} \quad & 3x_1 + 4x_2 \leq 24, \\ & 7x_1 - 4x_2 \leq 16, \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

Cách nào dưới đây chuyển bài toán về dạng chính tắc/chuẩn tắc?

(A) $3x_1 + 4x_2 + x_3 = 24, 7x_1 - 4x_2 + x_4 = 16$, với $x_3, x_4 \leq 0$.
(B) $3x_1 + 4x_2 - x_3 = 24, 7x_1 - 4x_2 - x_4 = 16$, với $x_3, x_4 \geq 0$.
(C) $x_3 - 3x_1 - 4x_2 = 24, x_4 - 7x_1 + 4x_2 = 16$, với $x_3, x_4 \leq 0$.
(D) $3x_1 + 4x_2 + x_3 = 24, 7x_1 - 4x_2 + x_4 = 16$, với $x_3, x_4 \geq 0$.

Câu 10. Xét bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{aligned} \min_{x_i} \quad & x_1 + x_3 - x_4 \\ \text{s. t.} \quad & x_1 - x_3 = 1, \\ & x_3 + x_4 = 6, \\ & x_2 - 2x_3 = 3, \\ & x_i \geq \ 0, \ \text{với } i = 1, 2, \ldots, 4. \end{aligned}$$

Khi đó, điểm $(1, 3, 0, 6)$

(A) là một nghiệm cơ sở chấp nhận được.
(B) không là một nghiệm cơ sở.
(C) không là một nghiệm cơ sở chấp nhận được.
(D) không thuộc miền phương án.

Câu 11. Xét hai phép toán mệnh đề $|$ (hay còn viết là $NAND$) và $\oplus$ (hay còn viết là XOR) được định nghĩa như sau: $p|q := \neg(p \wedge q)$ và $p \oplus q$ là mệnh đề nhận chân trị đúng khi và chỉ khi chỉ duy nhất một trong hai mệnh p, q đúng. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào đúng?

(A) Tập $\{|\}$ không là hệ đầy đủ (adequate) các phép toán mệnh đề.
(B) Tập $\{|, \oplus\}$ không là hệ đầy đủ (adequate) các phép toán mệnh đề.
(C) Tập $\{\oplus\}$ là hệ đầy đủ (adequate) các phép toán mệnh đề.
(D) Tập $\{|\}$ là hệ đầy đủ (adequate) các phép toán mệnh đề.

Câu 12. Nếu một bài toán quy hoạch tuyến tính có nghiệm tối ưu, thì

(A) miền phương án khác rỗng và hàm mục tiêu bị chặn.
(B) hàm mục tiêu có thể không bị chặn.
(C) miền phương án có thể rỗng.
(D) chỉ miền phương án khác rỗng.

Câu 13. Nếu $G = (V, E)$ là một đồ thị vô hướng G với tập đỉnh V và tập cạnh E thì ta gọi ***một phép tô màu đồ thị*** G ***bằng 3 màu*** là một ánh xạ $\chi : V \longrightarrow \{R, G, Y\}$ sao cho nếu $\{x, y\} \in E$ thì $\chi(x) \neq \chi(y)$. (Ở đây R, G, Y là để chỉ cho lần lượt ba màu Đỏ, Xanh, Vàng).

Giả sử $n > 1$, xét $V_n = \{0, 1, \cdots, n-1\}$ và $G_n = (V_n, E_n)$ là một đồ thị vô hướng có tập đỉnh là V_n. Với mỗi $0 \leq i < n$ đặt R_i, B_i, Y_i là các biến mệnh đề chỉ cho màu được tô cho đỉnh i đó, chẳng hạn R_3 có nghĩa là đỉnh thứ 3 được tô màu Đỏ.

Công thức A_n nào sau đây nói rằng A_n là thỏa được khi và chỉ khi tồn tại một phép tô màu G_n bằng 3 màu?

(A) $A_n = \left(\bigwedge_i \left((R_i \vee G_i \vee Y_i) \right) \right) \wedge \left(\bigwedge_{(i,j) \in E} \left((\neg R_i \vee \neg R_j) \wedge (\neg G_i \vee \neg G_j) \wedge (\neg Y_i \vee \neg Y_j) \right) \right)$.
(B) $A_n = \left(\bigwedge_i \left((R_i \vee G_i \vee Y_i) \right) \right) \wedge \left(\bigwedge_{(i,j) \in E} \left((\neg R_i \vee R_j) \wedge (\neg G_i \vee G_j) \wedge (\neg Y_i \vee Y_j) \right) \right)$.
(C) $A_n = \bigwedge_i \left((R_i \vee G_i \vee Y_i) \wedge (\neg R_i \vee \neg G_i) \wedge (\neg R_i \vee \neg Y_i) \wedge (\neg G_i \vee \neg Y_i) \right) \wedge$
$\bigwedge_{(i,j) \in E} \left((\neg R_i \vee \neg R_j) \wedge (\neg G_i \vee \neg G_j) \wedge (\neg Y_i \vee \neg Y_j) \right)$.
(D) $A_n = \bigwedge_i \left((R_i \vee G_i \vee Y_i) \wedge (\neg R_i \vee \neg G_i) \wedge (\neg R_i \vee \neg Y_i) \wedge (\neg G_i \vee \neg Y_i) \right) \wedge$
$\bigwedge_{(i,j) \in E} \left((\neg R_i \vee R_j) \wedge (\neg G_i \vee G_j) \wedge (\neg Y_i \vee Y_j) \right)$.

Câu 14. Xét bài toán quy hoạch tuyến tính tìm có bảng đơn hình ứng với các biến cơ sở $\{x_3, x_4\}$ như dưới đây.

-2	3	0	0	
x_1	x_2	x_3	x_4	rhs
3	4	1	0	24
7	-4	0	1	16
-2	3	0	0	0

Với phần tử trục/xoay (pivot) được xác định là $\bar{a}_{21} = 7$, tương ứng với biến vào x_1 và biến ra x_4, trong bước lặp theo của phương pháp đơn hình thì giá trị số gia hàm mục tiêu (r_i, với $i = 1, \ldots, 4$) được tính là

(A) $(0, -\frac{13}{7}, 0, -\frac{2}{7})$.
(B) $(0, \frac{13}{7}, 0, \frac{2}{7})$.
(C) $(0, -\frac{13}{7}, 0, \frac{2}{7})$.
(D) $(0, \frac{13}{7}, 0, -\frac{2}{7})$.

Câu 15. Với phép gán các biến mệnh đề bởi p và r là 0 và q là 1, thì chân trị của các mệnh đề sau

$$(p \longrightarrow q) \wedge (q \longrightarrow r),\ p \longrightarrow q \longrightarrow r$$

lần lượt là

(A) $0, 0$.
(B) $1, 1$.
(C) $0, 1$
(D) $1, 0$.

Câu 16. Giả sử ϕ là một công thức logic mệnh đề tùy ý. Xét các phát biểu sau.

I. Hoặc ϕ thỏa được, hoặc $\neg\phi$ thỏa được.

II. Công thức ϕ là thỏa được khi và chỉ khi $\neg\phi$ cũng thỏa được.

III. Một công thức ϕ không là hằng đúng mà cũng không là hằng sai thì được gọi ϕ là ***tiếp liên*** (contingency). Khi đó ϕ là tiếp liên khi và chỉ khi $\neg\phi$ cũng là tiếp liên.

Khi đó,

(A) cả I, II và III đều đúng.
(B) cả I và II đều đúng và III là sai.
(C) cả II và III đều đúng còn I sai.
(D) cả I và III đều đúng còn II sai.

Câu 17. Xét bài toán quy hoạch tuyến tính

$$\begin{aligned} \min_{x,y} \quad & x - y \\ \text{s. t.} \quad & 4x - 3y \le 0, \\ & x + y \le 10, \\ & x, y \ge 0. \end{aligned}$$

Miền phương án của bài toán là

(A) rỗng.
(B) bị chặn.
(C) không bị chặn.
(D) tất cả phương án trả lời đều sai.

Câu 18. Công thức logic vị từ sau đây

$$\forall x \forall y \forall z \forall w \in A(\neg(x = y \vee x = z \vee y = z) \to (w = x \vee w = y \vee w = z))$$

thể hiện rằng nếu tập vũ trụ A khác rỗng thì nó

(A) chứa ít nhất 3 phần tử.
(B) chứa nhiều nhất 3 phần tử.
(C) chứa đúng 3 phần tử.
(D) có số phần tử không thể xác định được.

Câu 19. Giả sử ta đang chứng minh tính đúng đắn (validity) của phép suy luận (sequent)

$$\neg\phi_1 \wedge \neg\phi_2 \vdash \phi_1 \rightarrow \phi_2$$

như sau.

1.	$\neg\phi_1 \wedge \neg\phi_2$	tiền đề
2.	ϕ_1	giả thiết
3.	$\neg\phi_1$	$\wedge e_1 1$
4.	$\perp$	$\neg e2,3$
5.	ϕ_2	$\perp e4$
6.	$\phi_1 \rightarrow \phi_2$	$\rightarrow i2,5$

Khẳng định nào dưới đây là đúng?

(A) Đây không phải là một chứng minh đúng đúng vì Dòng 1 có tiền đề $\neg\phi_1$ nên không được đưa vào giả thiết ϕ_1 trên Dòng 2.

(B) Đây không phải là một chứng minh đúng vì ở Dòng 4 ta đã gặp mâu thuẫn.

(C) Đây một chứng minh đúng đắn.

(D) Đây không phải là một chứng minh đúng vì ta không sử dụng gì đến điều kiện $\neg\phi_2$ trong tiền đề.

Câu 20. Xét bài toán quy hoạch tuyến tính tìm *min* có bảng đơn hình ứng với các biến cơ sở $\{x_2, x_5, x_4\}$ như sau

1	1	1	0	0	
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	rhs
-1	1	2	0	0	2
1	0	-1	0	1	3
2	0	1	1	0	4
2	0	-1	0	0	$-f(x)$

Khẳng định nào sau đây là đúng?

(A) Tiêu chuẩn tối ưu chưa thoả, tiếp tục lập bảng đơn hình mới với x_3 là biến vào.

(B) Bài toán không có nghiệm do hàm mục tiêu không bị chặn.

(C) Tiêu chuẩn tối ưu thoả mãn.

(D) Tiêu chuẩn tối ưu chưa thoã, tiếp tục lập bảng đơn hình mới với x_3 là biến ra.

TRƯỜNG ĐHBK TP. HCM
KHOA KH&KT MÁY TÍNH

ĐỀ THI CUỐI KỲ
Môn: Mô hình hóa toán học (CO2011)
Thời gian làm bài: **90 phút**
(SV được sử dụng một tờ A4 chứa các ghi chú cần thiết)
Ngày thi: **30/05/2018**

Họ & tên SV: ______________ **MSSV:** | | | | | | | | |

Điểm số: __________ **GV chấm bài:** ____________________

Điểm chữ: __________ **Chữ ký:** _______________

(Kết quả thi sẽ được quy về thang điểm 10 dựa vào kết quả của sinh viên làm bài tốt nhất. Sinh viên không được viết nháp vào đề và hãy chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi trắc nghiệm và trả lời vào trong phiếu.)

Câu 1. Khi dùng phương pháp nhánh-cận (branch-and-bound method) để giải bài toán quy hoạch nguyên trong mô hình cực đại hóa, ta sẽ dừng việc phân nhánh khi

(A) cận dưới (lower bound) bằng 0.
(B) giá trị của hàm mục tiêu là 0.
(C) cận trên (upper bound) mới tìm được bé hơn hoặc bằng cận dưới (lower bound), hoặc tìm được nghiệm nguyên.
(D) cận trên (upper bound) mới tìm được lớn hơn cận dưới (lower bound).

Câu 2. Liệu có thể sử dụng một automata hữu hạn đơn định và tối giản để mô tả hệ thống hiển thị thông tin (mức nhiên liệu, tốc độ di chuyển, vị trí GPS, ngày, giờ) trên mặt biển báo của một loại phương tiện cơ giới đặc thù chỉ với một nút nhấn không?

(A) Có thể sử dụng một DFA tối giản mà số lượng trạng thái vô hạn.
(B) Không thể.
(C) Có thể sử dụng một DFA tối giản gồm ba trạng thái.
(D) Có thể sử dụng một DFA tối giản có hơn ba trạng thái.

Câu 3. Phát biểu nào sau đây thể hiện tính không giải được (undecidability) của hệ thống logic vị từ?

(A) Trong logic vị từ, không tồn tại thuật toán để quyết định xem liệu một mô hình nào đó có thỏa được một công thức cho trước hay không.
(B) Trong logic vị từ, không tồn tại thuật toán để quyết định xem liệu một công thức bất kì là đúng đắn hay không.
(C) Trong logic vị từ, tồn tại một công thức sao cho nó vừa là đúng đắn vừa là không đúng đắn.
(D) Trong logic vị từ, có một công thức đúng đắn nhưng không tồn tại thuật toán để kiểm tra tính đúng đắn của nó.

Câu 4. Tiền điều kiện yếu nhất (weakest precondition) ϕ của bộ ba Hoare

$$(\!|\phi|\!)\ \texttt{if (x < y) x = x + 3; else x = x + 1;}\ (\!|x \leq y|\!)$$

là

(A) $y \geq x + 3$.
(B) $(y > x) \longrightarrow (x + 3 < y)$.
(C) $y \geq x$.
(D) $y \geq x + 1$.

Câu 5. Một dạng bất biến (invariant form) của chương trình `downfac`

```
a = x;
y = 1;
while (a > 0) {
   y = y * a;
   a = a - 1;
}
```

mà ta có thể dùng trong việc chứng minh tính đúng đắn của nó là

(A) $(y = \frac{x!}{a!}) \wedge (a \geq 0)$.

(B) $(y = (x-a)!) \wedge (a \geq 0)$.

(C) $(y = (x-a)!) \wedge (a \leq x)$.

(D) $(y = \frac{x!}{a!}) \wedge (a \leq x)$.

Câu 6. Trong tiếp cận nhánh-cận (branch and bound) giải bài toán quy hoạch tuyến tính với biến nguyên, nếu một nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính, thu được từ việc làm nhẹ bài toán gốc, là 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 7. Luật đúng đắn toàn phần (total correctness) cho cấu trúc `while` được phát biểu như sau

(A) $\dfrac{(\!|\psi \wedge B \wedge 0 \leq E = E_0|\!)\ C\ (\!|\psi \wedge 0 \leq E < E_0|\!)}{(\!|\psi \wedge 0 \leq E|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi \wedge \neg B|\!)}$.

(B) $\dfrac{(\!|\phi \wedge B \wedge 0 \leq E = E_0|\!)\ C\ (\!|\psi \wedge 0 \leq E < E_0|\!)}{(\!|\phi \wedge 0 \leq E|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi \wedge \neg B|\!)}$.

(C) $\dfrac{(\!|\phi \wedge B \wedge 0 \leq E|\!)\ C\ (\!|\psi \wedge 0 \leq E|\!)}{(\!|\phi \wedge 0 \leq E|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi \wedge \neg B|\!)}$.

(D) $\dfrac{(\!|\psi \wedge B \wedge 0 \leq E|\!)\ C\ (\!|\psi \wedge 0 \leq E|\!)}{(\!|\psi \wedge 0 \leq E|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi \wedge \neg B|\!)}$.

Câu 8. Giả sử X_i $(i = 1, 2)$ là 1 nếu dự án i được triển khai, và là 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 9. Phát biểu nào sau đây không đúng?

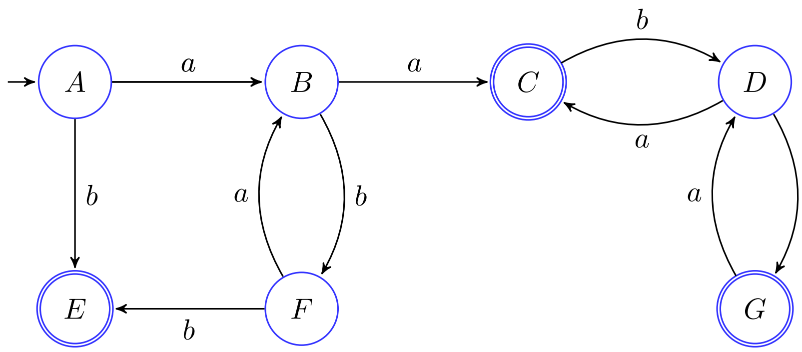
(A) Biểu thức (term) t là tự do đối với biến x trong một công thức logic vị từ ϕ nếu x là biến duy nhất trong t.

(B) Biểu thức (term) t là tự do đối với biến x trong một công thức logic vị từ ϕ, nếu không tồn tại các công thức con $\forall x(\cdots)$ hoặc $\exists x(\cdots)$ trong ϕ.

(C) Biểu thức (term) t là tự do đối với biến x trong một công thức logic vị từ ϕ nếu không tồn tại các công thức con $\forall y(\cdots)$ hoặc $\exists y(\cdots)$ trong ϕ sao cho y xuất hiện (occur) trong t.

(D) Biểu thức (term) t là tự do đối với biến x trong một công thức logic vị từ ϕ, if t không chứa biến nào.

Câu 10. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào ngôn ngữ L^* với L được biểu diễn bởi automata dưới đây.



Ⓐ *bbaaaa* Ⓑ *aababba* Ⓒ *aaaabb* Ⓓ *abaababab*

Câu 11. Phát biểu nào sau đây đúng cho tính đúng đắn (correctness) đối với các bộ ba Hoare, trong đó `downfac` là chương trình như trong Câu 5?

Ⓐ $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)$ if $(b > 0)$ $\{c = a + b\}$ else $c = a - b$ $(\!|\psi|\!)$, và $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)$ `downfac` $(\!|y = x!|\!)$.
Ⓑ $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)$ if $(b > 0)$ $\{c = a + b\}$ else $c = a - b$ $(\!|\psi|\!)$, và $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)$ `downfac` $(\!|y = x!|\!)$.
Ⓒ $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)$ if $(b > 0)$ $\{c = a + b\}$ else $c = a - b$ $(\!|\psi|\!)$, và $\models_{\text{par}} (\!|\top|\!)$ `downfac` $(\!|y = x!|\!)$.
Ⓓ $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)$ if $(b > 0)$ $\{c = a + b\}$ else $c = a - b$ $(\!|\psi|\!)$, và $\models_{\text{tot}} (\!|\top|\!)$ `downfac` $(\!|y = x!|\!)$.

Câu 12. Tiền điều kiện yếu nhất (weakest precondition) ϕ của bộ ba Hoare

$$(\!|\phi|\!)\ \texttt{x = 1; y = x + y}\ (\!|x \le y|\!)$$

là

Ⓐ $y \ge 0$. Ⓑ $y > x > 0$.
Ⓒ $y \ge x \ge 0$. Ⓓ $y > 0$.

Câu 13. Công thức nào sau đây diễn tả chính xác nhất phát biểu sau

> "*Khi một ngân hàng gặp khó khăn về tính thanh khoản (t) thì cả hệ thống tài chính sẽ bị ảnh hưởng (c) trừ khi Ngân hàng Nhà nước đứng ra mua lại nó với giá 0 đồng (b)* ."

Ⓐ $(c \wedge \neg b) \to t$. Ⓑ $t \to (\neg c \to b)$. Ⓒ $(\neg c \to b) \to t$. Ⓓ $(c \wedge \neg b) \to \neg t$.

Câu 14. Trong phương pháp đơn hình, số gia hàm mục tiêu $r_N = c_N^T - c_B^T B^{-1} N$ dùng để

Ⓐ tìm một cơ sở của bài toán.
Ⓑ kiểm tra tiêu chuẩn tối ưu của tại nghiệm cơ sở chấp nhận được.
Ⓒ kết luận miền phương án là rỗng hay không.
Ⓓ tính một điểm cực biên của miền phương án.

Câu 15. Cho $F(x, y)$ là vị từ "*x lừa dối y*", với vũ trụ là tập tất cả mọi người trên trái đất. Công thức vị từ nào sau đây biểu thị cho phát biểu: *"Nancy có thể lừa dối được đúng hai người."*

Ⓐ $\exists x \exists y, (y \ne x \wedge F(Nancy, x) \wedge F(Nancy, y) \wedge \forall z(z = x \vee z = y \vee \neg F(Nancy, z)))$.
Ⓑ $\forall x \forall y, (y \ne x \wedge F(Nancy, x) \wedge F(Nancy, y))$.
Ⓒ $\exists x \exists y, (y \ne x \wedge F(Nancy, x) \wedge F(Nancy, y) \vee \exists z(z = x \vee z = y \vee F(Nancy, z)))$.
Ⓓ $\exists x \forall y, (y \ne x \wedge F(Nancy, x) \wedge F(Nancy, y) \wedge \forall z(z \ne x \vee z = y \vee \neg F(Nancy, z)))$.

Câu 16. Công thức logic vị từ nào sau đây không là hằng đúng?

I. $\forall x(P(x) \wedge Q(x)) \longrightarrow \forall x P(x) \wedge \forall x Q(x)$.

II. $\exists x(P(x) \wedge Q(x)) \longrightarrow \exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$.

III. $(\forall x P(x) \to \forall x Q(x)) \longrightarrow \forall x(P(x) \to Q(x))$.

IV. $(\exists x P(x) \to \exists x Q(x)) \longrightarrow \exists x(P(x) \to Q(x))$.

(A) Công thức IV. (B) Công thức I.
(C) Công thức II. (D) Công thức III.

Câu 17. Dạng bất biến (invariant form) của chương trình WHILE như trong Câu 29 mà có thể dùng trong việc chứng minh tính đúng đắn của nó là sẽ là

(A) $(r = n^i) \wedge (0 \le i \le m) \wedge (n > 0)$. (B) $(r = n^i) \wedge (0 \le i \le m)$.
(C) $(r = n^i) \wedge (0 \le i \le m) \wedge (n \ge 0)$. (D) $(r = n^i) \wedge (n > 0)$.

Câu 18. Một công ty đề nghị bạn góp vốn 3500 USD đầu tư một dự án vào đầu năm. Công ty này sẽ trả cho bạn 750 USD vào mỗi cuối năm, liên tục trong 7 năm. Hãy quy đổi số tiền lợi tức thu được sau 7 năm về thời điểm gốc (được gọi là NPV), qua đó trả lời xem chúng ta có nên đầu tư và dự án này không? Biết rằng lãi suất ngân hàng là 9% và sẽ được duy trì trong suốt 7 năm.

(A) NPV ≈ 0, chúng ta không nên đầu tư dự án này.
(B) NPV $= 274.714 > 0$, chúng ta có thể đầu tư dự án này.
(C) NPV $= 112.32 > 0$, chúng ta có thể đầu tư dự án này.
(D) NPV $=$ -74.14 < 0, chúng ta không nên đầu tư dự án này.

Câu 19. Trong phương pháp đơn hình, giá trị số gia hàm mục tiêu tương ứng các biến cơ sở

(A) bé hơn không. (B) lớn hơn không. (C) không âm. (D) bằng không.

Câu 20. Luật đúng đắn bộ phận (partial correctness) cho cấu trúc `while` được phát biểu như sau

(A) $\dfrac{(\!|\psi \wedge B|\!)\ C\ (\!|\psi|\!)}{(\!|\psi|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi \wedge \neg B|\!)}$. (B) $\dfrac{(\!|\phi \wedge B|\!)\ C\ (\!|\psi|\!)}{(\!|\phi|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi \wedge \neg B|\!)}$.

(C) $\dfrac{(\!|\phi \wedge B|\!)\ C\ (\!|\psi|\!)}{(\!|\phi|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi|\!)}$. (D) $\dfrac{(\!|\psi \wedge B|\!)\ C\ (\!|\psi|\!)}{(\!|\psi|\!)\ \texttt{while}\ B\ \texttt{\{}\ C\ \texttt{\}}\ (\!|\psi|\!)}$.

Câu 21. Một ao cá có sức chứa 1000 con cá. Tại thời điểm ban đầu người ta thả 100 con cá và nhận thấy rằng sau hai năm thì số cá là 300 con. Giả sử sự gia tăng lượng cá thỏa mô hình tăng trưởng logistic. Hãy xác định số cá sau 5 năm?

(A) $\approx$ 765. (B) $\approx$ 665. (C) $\approx$ 755. (D) $\approx$ 645.

Câu 22. Cho hàm sản xuất $Q = A(t)K^\alpha L^\beta (0 < \alpha, 1 > \beta)$ với $K = K_0 + at(K_0, a > 0)$ là hàm vốn, $L = L_0 + bt(L_0, b > 0)$ là hàm lao động, t- biến thời gian, $A(t)$ là hàm số dương và đồng biến theo t. $\forall t \ge 0$, hãy xác định tốc độ biến thiên của Q theo t?

(A) $\frac{dQ}{dt} = \alpha A(t)K^{\alpha-1}L^\beta a + \beta A(t)K^\alpha L^{\beta-1}b + < 0$.
(B) $\frac{dQ}{dt} = \alpha A(t)K^{\alpha-1}L^\beta a + \beta A(t)K^\alpha L^{\beta-1}b + K^\alpha L^\beta A'(t)$.
(C) $\frac{dQ}{dt} = \alpha A(t)K^{\alpha-1}L^\beta a + \beta A(t)K^\alpha L^{\beta-1}b \ge 0$.
(D) $\frac{dQ}{dt} = \alpha A(t)K^{\alpha-1}L^\beta a + \beta A(t)K^\alpha L^{\beta-1}b + K^\alpha L^\beta A'(t) > 0$.

Câu 23. Hãy biểu thị phát biểu *"Hiệu của hai số nguyên âm không nhất thiết phải là số nguyên âm"* bằng logic vị từ với vũ trụ là tập các số nguyên.

(A) $\exists m \forall n(m \wedge n \wedge \neg(m - n < 0))$. (B) $\forall m \forall n(m < 0 \wedge n < 0 \wedge \neg(m - n < 0))$.
(C) $\exists m \forall n(m < 0 \wedge n < 0 \wedge \neg(m - n < 0))$. (D) $\exists m \exists n(m < 0 \wedge n < 0 \wedge \neg(m - n < 0))$.

Câu 24. Cho P là chương trình $x = 2018$. Khi đó theo luật gán (assignment rule) ta có

(A) $\models_{\text{tot}} (\!|2018 = 2018|\!)\ P\ (\!|x = 2018|\!)$. (B) $\not\models_{\text{par}} (\!|2018 = 4|\!)\ P\ (\!|x = 4|\!)$.
(C) $\not\models_{\text{par}} (\!|2018 = y|\!)\ P\ (\!|x = y|\!)$. (D) $\not\models_{\text{par}} (\!|2018 = 2018|\!)\ P\ (\!|x = 2018|\!)$.

Câu 25. Công thức vị từ nào sau đây là phủ định của công thức sau?

$$\exists C > 0, \exists d \in \mathbb{N}, \exists m \in \mathbb{N}, \forall n \in \mathbb{N}(n \geq m \implies |T(n)| < C \times n^d)?.$$

(A) $\forall C > 0, \forall d \in \mathbb{N}, \forall m \in \mathbb{N}, \exists n \in \mathbb{N}(n < m \wedge |T(n)| \geq C \times n^d)$.
(B) $\forall C > 0, \exists d \in \mathbb{N}, \forall m \in \mathbb{N}, \exists n \in \mathbb{N}(n \geq m \wedge |T(n)| > C \times n^d)$.
(C) $\forall C > 0, \forall d \in \mathbb{N}, \forall m \in \mathbb{N}, \exists n \in \mathbb{N}(n \geq m \implies |T(n)| > C \times n^d)$.
(D) $\forall C > 0, \forall d \in \mathbb{N}, \forall m \in \mathbb{N}, \exists n \in \mathbb{N}(n \geq m \wedge |T(n)| \geq C \times n^d)$.

Câu 26. Cho $C(x)$ là vị từ *"x đang ở đúng vị trí'*, $E(x)$ là vị từ *"x vẫn còn tốt'*. Với vũ trụ là tập tất cả các vật dụng, phát biểu nào sau đây biểu thị cho công thức vị từ sau?

$$(\exists x(\neg C(x) \wedge E(x))) \wedge \forall y((\neg C(y) \wedge E(y)) \implies (x = y)).$$

(A) Chỉ có một trong số các đồ vật đang ở đúng vị trí nhưng nó không còn tốt.
(B) Một trong số các đồ vật đang ở đúng vị trí và vẫn còn tốt.
(C) Chỉ có một đồ vật không phải đang ở đúng vị trí nhưng vẫn còn tốt.
(D) Có một trong số các đồ vật không phải đang ở đúng vị trí nhưng vẫn còn tốt.

Câu 27. Xét một hệ thống logic vị từ gồm $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$, với $\mathcal{F} = \emptyset$ và $\mathcal{P} = \{P\}$, trong đó P là một vị từ ba biến. Hơn nữa, xét công thức ϕ:

$$\forall x \forall y \exists z\ P(x, y, z)$$

và một mô hình $\mathcal{M}$ sao cho $A^{\mathcal{M}} = \{a, b\}$ và $P^{\mathcal{M}} = \{(a, a, b), (a, b, a), (a, b, b), (b, b, a), (b, b, b)\}$. Phát biểu nào sau dây đúng?

(A) $\mathcal{M}$ là một mô hình cho $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$ và ϕ là một công thức trên $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$, và $\mathcal{M}$ thỏa được ϕ.
(B) $\mathcal{M}$ là một mô hình cho $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$ và ϕ là một công thức trên $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$, nhưng $\mathcal{M}$ không thỏa được ϕ.
(C) ϕ không phải là một công thức trên hệ thống $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$.
(D) $\mathcal{M}$ không phải là một mô hình cho $(\mathcal{F}, \mathcal{P})$.

Câu 28. Nhắc lại rằng một công logic thức mệnh đề D được gọi là có *dạng chuẩn tuyển* (disjunctive normal form - DNF) nếu như nó là tuyển của các *mệnh đề con dạng hội* (conjunctive clauses), trong đó mỗi mệnh đề con dạng hội C là hội của các "literals" (các biến mệnh đề hoặc phủ định của nó). Chính xác hơn, ta định nghĩa một DNF dưới dạng sau BNF như sau:

$$\begin{aligned} L &::= p \mid \neg p \\ C &::= L \mid L \wedge C \\ D &::= C \mid C \vee D. \end{aligned}$$

Khẳng định nào dưới đây về các mệnh đề con dạng hội $L_1 \wedge L_2 \wedge \cdots \wedge L_m$ là đúng?

(A) Một mệnh đề con dạng hội $L_1 \wedge L_2 \wedge \cdots \wedge L_m$ là không thỏa được khi và chỉ khi với mọi i với $1 \leq i \leq m$ sao L_i là một biến mệnh đề, tồn tại j với $1 \leq j \leq m$ sao cho L_j is $\neg L_i$.
(B) Một mệnh đề con dạng hội $L_1 \wedge L_2 \wedge \cdots \wedge L_m$ là không thỏa được khi và chỉ khi tồn tại i, j với $1 \leq i, j \leq m$ sao cho L_i is $\neg L_j$.
(C) Một mệnh đề con dạng hội $L_1 \wedge L_2 \wedge \cdots \wedge L_m$ là đúng đắn khi và chỉ khi tồn tại i, j với $1 \leq i, j \leq m$ sao cho L_i is $\neg L_j$.
(D) Một mệnh đề con dạng hội $L_1 \wedge L_2 \wedge \cdots \wedge L_m$ là thỏa được khi và chỉ khi tồn tại i, j với $1 \leq i, j \leq m$ sao cho L_i is $\neg L_j$.

Câu 29. Precondition của WHILE

$$\begin{aligned}&r := 1;\\ &i := 0;\\ &\texttt{while } i < m \texttt{ do}\\ &\qquad r := r * n;\\ &\qquad i := i + 1\end{aligned}$$

sẽ là

(A) $(m \geq 0) \wedge (n > 0)$.

(B) $(m \geq 0) \wedge (n \geq 0)$.

(C) $m > 0$.

(D) $(m > 0) \wedge (n > 0)$.

Câu 30. Một bể nước hình trụ, bán kính 5m, chiều cao 20m đang được tháo nước ở dưới đáy bể. Lượng nước thoát ra với vận tốc trung bình $0.5\sqrt{h}\ m^3/min$ (h là chiều cao bể nước). Hỏi sau bao lâu thì bể nước sẽ cạn?

(A) $\approx$ 20 giờ.

(B) $\approx$ 620 phút.

(C) $\approx$ 400.862 phút.

(D) $\approx$ 1404.962 phút.