

1. Clasificación de problemas computacionales - ADA II - NP 2025-I

Puntuación _____

1. Escoja entre las siguientes posibilidades la que complete la frase:

Un problema es de decisión si ...

y la haga verdadera

- (A) la salida a cualquier entrada es 0 o 1
- (B) existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- (C) existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida en tiempo de orden polinomial
- (D) existe un algoritmo tal que, (1) para cualquier entrada positiva, existe un certificado de tamaño polinomial que hace que el algoritmo la verifique correctamente como positiva en tiempo polinomial y (2) para cualquier entrada negativa, no existe un certificado que haga que el algoritmo la verifique como positiva.
- (E) no existe ningún algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- (F) existen algoritmos que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida, pero ninguno lo hace en tiempo de orden polinomial.

2. Escoja entre las siguientes posibilidades la que complete la frase:

Un problema de decisión es decidable si ...

y la haga verdadera

- (A) la salida a cualquier entrada es 0 o 1
- (B) existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- (C) existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida en tiempo de orden polinomial
- (D) existe un algoritmo tal que, (1) para cualquier entrada positiva, existe un certificado de tamaño polinomial que hace que el algoritmo la verifique correctamente como positiva en tiempo polinomial y (2) para cualquier entrada negativa, no existe un certificado que haga que el algoritmo la verifique como positiva.
- (E) no existe ningún algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- (F) existen algoritmos que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida, pero ninguno lo hace en tiempo de orden polinomial.

3. Escoja entre las siguientes posibilidades la que complete la frase:

Un problema de decisión es tratable si ...

y la haga verdadera

- A** la salida a cualquier entrada es 0 o 1
- B** existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- C** existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida en tiempo de orden polinomial
- D** existe un algoritmo tal que, (1) para cualquier entrada positiva, existe un certificado de tamaño polinomial que hace que el algoritmo la verifique correctamente como positiva en tiempo polinomial y (2) para cualquier entrada negativa, no existe un certificado que haga que el algoritmo la verifique como positiva.
- E** no existe ningún algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- F** existen algoritmos que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida, pero ninguno lo hace en tiempo de orden polinomial.

4. Escoja entre las siguientes posibilidades la que complete la frase:

Un problema de decisión es NP si ...

y la haga verdadera

- A** la salida a cualquier entrada es 0 o 1
- B** existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- C** existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida en tiempo de orden polinomial
- D** existe un algoritmo tal que, (1) para cualquier entrada positiva, existe un certificado de tamaño polinomial que hace que el algoritmo la verifique correctamente como positiva en tiempo polinomial y (2) para cualquier entrada negativa, no existe un certificado que haga que el algoritmo la verifique como positiva.
- E** no existe ningún algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- F** existen algoritmos que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida, pero ninguno lo hace en tiempo de orden polinomial.

5. Escoja entre las siguientes posibilidades la que complete la frase:

Un problema de decisión es indecidible si ...

y la haga verdadera

- A la salida a cualquier entrada es 0 o 1
- B existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- C existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida en tiempo de orden polinomial
- D existe un algoritmo tal que, (1) para cualquier entrada positiva, existe un certificado de tamaño polinomial que hace que el algoritmo la verifique correctamente como positiva en tiempo polinomial y (2) para cualquier entrada negativa, no existe un certificado que haga que el algoritmo la verifique como positiva.
- E no existe ningún algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- F existen algoritmos que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida, pero ninguno lo hace en tiempo de orden polinomial.

6. Escoja entre las siguientes posibilidades la que complete la frase:

Un problema de decisión es intratable si ...

y la haga verdadera

- A la salida a cualquier entrada es 0 o 1
- B existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- C existe un algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida en tiempo de orden polinomial
- D existe un algoritmo tal que, (1) para cualquier entrada positiva, existe un certificado de tamaño polinomial que hace que el algoritmo la verifique correctamente como positiva en tiempo polinomial y (2) para cualquier entrada negativa, no existe un certificado que haga que el algoritmo la verifique como positiva.
- E no existe ningún algoritmo que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida
- F existen algoritmos que, para cualquier entrada, determina correctamente su salida, pero ninguno lo hace en tiempo de orden polinomial.

7. Entre las siguientes escoja las características que distinguen a un problema **NP completo**:

- A No se puede resolver en tiempo polinomial por una máquina determinística
- B Se puede verificar en tiempo polinomial por una máquina determinística
- C Se puede reducir en tiempo polinomial a cualquier otro problema en NP
- D Cualquier otro problema en NP se reduce a él en tiempo polinomial
- E Cualquier otro problema en NP se reduce a él

8. Suponga que RED es una reducción polinomial correcta del problema A en el problema B ($A \preceq_P B$). Podemos afirmar que:

- (A) A es tan o más difícil que B
- (B) B es tan o más difícil que A
- (C) Si A se resuelve en tiempo polinomial, entonces B también se resuelve en tiempo polinomial
- (D) Si B se resuelve en tiempo polinomial, entonces A también se resuelve en tiempo polinomial
- (E) Toda instancia positiva de A se convierte por medio de RED en una instancia positiva de B.
- (F) Toda instancia positiva de B se convierte por medio de RED en una instancia positiva de A.
- (G) Toda instancia negativa de A se convierte por medio de RED en una instancia negativa de B.
- (H) Toda instancia negativa de B se convierte por medio de RED en una instancia negativa de A.

9. Sea A un problema que queremos probar que es NP completo.

Sea B un problema que ya sabemos que es NP completo.

Escoja las acciones que tendría que hacer para demostrar que A es NP completo:

- (A) Demostrar que $A \in NP$
- (B) Demostrar que $B \in NP$
- (C) Demostrar que $(A \preceq_P B)$
- (D) Demostrar que $(B \preceq_P A)$

10.

SAT

El problema consiste en un conjunto V de n variables booleanas $v_1, v_2, v_3 \dots v_n$ y un conjunto C de m cláusulas $c_1, c_2, c_3 \dots c_m$ en forma normal conjuntiva (FNC). Se busca si existen valores de las variables que hagan que la expresión sea verdadera (es decir, satisfacible).

Ejemplo de instancia SAT

$$(x \vee \neg y \vee z) \wedge (\neg y \vee z) \wedge (\neg x \vee \neg y \vee \neg z) \wedge y$$

Consideré el problema de decisión SAT y la instancia descritas en la figura.

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?

- (A) La instancia descrita es negativa
- (B) La instancia descrita es positiva
- (C) Un certificado de que la instancia descrita es positiva es: $x=false, y=true$ y $z=true$
- (D) Un certificado de que la instancia descrita es negativa es: $x=false, y=false$ y $z=true$
- (E) Ningún certificado sirve para verificar que la instancia es positiva
- (F) Sólo existe un certificado de que la instancia descrita es positiva
- (G) Para cualquier instancia positiva, sólo existirá un certificado de que lo es.