

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

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 decidible 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 ($A \leq_P B$). 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 $(A \leq_P B)$
- ☐ D Demostrar que $(B \leq_P A)$

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, **satisfactible**).

Ejemplo de instancia SAT

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

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

¿Cuáles de las siguiente 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: $x=\text{false}$, $y=\text{true}$ y $z=\text{true}$
- ☐ D Un certificado de que la instancia descrita es negativa es: $x=\text{false}$, $y=\text{false}$ y $z=\text{true}$
- ☐ 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.