

Tarea #4 - Parte 1 (Preguntas 1, 2 y 3)

1. **[25 pt]** Construya una máquina de Turing **estándar** que, dado un input de la forma $w\#n$, donde $w \in \{a, b\}^*$ y $n \geq 1$ está escrito en unario, calcule $f(w, n) = |w|_{a^n}$ (es decir, la cantidad de veces que w contiene n a 's consecutivas. Por ejemplo, $f(abba, 1) = 2$, $f(abba, 2) = 0$, $f(abbaab, 2) = 1$, $f(abaaaa, 3) = 2$. Por lo tanto, en la cinta para esos inputs el resultado final tendría que ser 11, ε (o sea, sólo \diamond 's), 1 y 11 respectivamente.
2. **[25 pt]** Dada una palabra no nula $w = w_1w_2 \dots w_n$, definiremos su ensanchamiento $e(w)$ como $e(w) = w_1w_1w_2w_2 \dots w_nw_n$. O sea: cada letra se duplica, de modo que $e(a) = aa$, $e(aca) = aaccaa$, $e(hola) = hhoollaa$, etcétera. Construya una máquina que decida el lenguaje

$$\{w \in \{a, b, c\}^* : \exists u \in \{a, b, c\}^+ \text{ tal que } u \prec w, e(u) \prec w\}$$

donde el símbolo \prec denota la relación de subpalabra (no necesariamente propia: $e(u) = w$ estaría ok). Así que el lenguaje consiste en palabras que incluyen en alguna parte a una palabra y además a su versión ensanchada. Por ejemplo, aca no estaría, pero $acbaccbba$ sí (pues contiene cb y también $e(cb) = cbb$). Ojo que puede estar traslapadas: $aabbb$ estaría en el lenguaje, pues contiene a ab y también $e(ab) = aabb$.

Esta no necesita ser estándar; pueden usar cualquiera de las extensiones que vimos en clases.

3. **[27 = 3×9 pt]** ¿Decidible o no? Para cada problema, determine acaso es decidible, y demuestre que su respuesta es correcta.
 - (a) Diremos que una máquina de Turing estándar es *exigente* si, para cualquier palabra que acepta, no acepta ninguna de sus subpalabras. El problema: dada una MT, determinar acaso es exigente.
 - (b) Dados una máquina de Turing M y un símbolo cualquiera $\alpha \neq \diamond$, determinar acaso al ejecutar la máquina (partiendo con cinta vacía) en algún momento la máquina escribirá α en la cinta.
 - (c) Dados una máquina de Turing M , determinar acaso al ejecutar la máquina (partiendo con cinta vacía) en algún momento se escribirá en la cinta algún símbolo $\alpha \neq \diamond$.
4. LA PREGUNTA 4 SE PUBLICARÁ DESPUÉS, DE MANERA INDEPENDIENTE, Y SU FECHA DE ENTREGA SERÁ DISTINTA (POSTERIOR AL C3).

-
- La tarea es individual. Evidencia de copia en una pregunta implica 0 en la tarea completa.
 - Cualquier formato que se pueda visualizar en un PC sin instalar software norcoreano es válido.
 - Dudas: de preferencia en Aula, para que otros se beneficien de la aclaración.