

# Clase 7- espacio

martes, 22 de abril de 2025 19:05

Una mt  $m$  ocupa espacio  $s(n)$  si al ejecutarse con toda entrada  $w$ , con  $|w|=n$ ,  $m$  ocupa como mucho  $s(n)$  celdas en cualquier cinta que no sea la de entrada.

La idea es tener espacios menor que  $n$  (x eso no se toma la de entrada)

Lenguaje de clase  $SPACE(s(n))$  si hay una mt que lo decide en espacio  $O(s(n))$

Una mt de tiempo  $t(n)$  ocupa a lo sumo espacio  $t(n)$ . Tiempo limita cota superior

Una mt que ocupa espacio  $s(n)$  puede tardar mcho más que  $s(n)$

PSPACE:

Decidibles en espacio  $poly(n)$

Es independiente la cantidad de cintas que use, van a tener espacio  $poly(n)$

LOGSPACE

Space  $(\log_2 n)$

## La jerarquía espacial

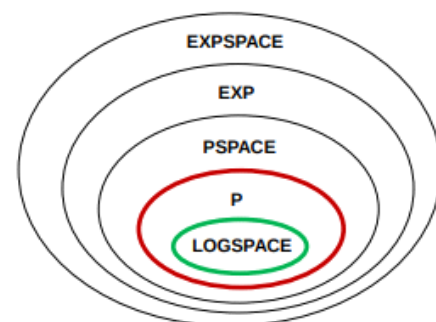
- **LOGSPACE** es la clase de los lenguajes decidibles en espacio  $O(\log_2 n)$
- **PSPACE** es la clase de los lenguajes decidibles en espacio  $poly(n)$
- **EXPSPACE** es la clase de los lenguajes decidibles en espacio  $exp(n)$

De antes: **espacio  $S(n)$  implica tiempo  $c^{S(n)}$** , con  $c$  constante

En particular: **espacio  $\log_2 n$  implica tiempo  $c^{\log_2 n}$** , con  $c$  constante

Pero:  **$c^{\log_2 n} = n^{\log_2 c}$** , con  $c$  constante, es decir  **$poly(n)$**

por lo tanto: **espacio  $\log_2 n$  implica tiempo  $poly(n)$**



Se prueba que  $LOGSPACE \subseteq PSPACE$

Se conjetura que  $LOGSPACE \subseteq P$

Se conjetura que  $P \subseteq PSPACE$

En definitiva,  **$LOGSPACE \subseteq P$** ,  
es decir que **los lenguajes de LOGSPACE son tratables.**

IMPORTANTE:

Las clases  $P$  y  $NP$  correspondientes a los problemas de búsqueda (o problemas de función) se denominan  $FP$  y  $FNP$ . Para distinguirlos, a los nombres de los problemas de búsqueda se les antepone una  $F$ .

En tiempo y espacio es lo mismo hacer búsqueda que decir sí o no

Aproximaciones polinomiales: cuando tengo un problema de búsqueda de óptimo (max o min) y no sé su resolución polinomial por lo que aproximo

Clase NC: nick class:

Lenguajes con algoritmo paralelo eficiente si lo acepta una familia de circuitos de tamaño  $poly$  y profundidad  $\log$

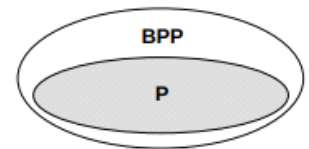
Mt probabilística:

Algoritmo aleatorio: elige aleatoriamente una continuación

## Definición

Así,  $M$  puede equivocarse con cierta probabilidad.

- Una **MT probabilística** (MTP), en cada paso elige **aleatoriamente** una entre dos continuaciones, cada una con **probabilidad  $1/2$**  ("tiro de moneda").
- Un lenguaje  $L$  pertenece a la clase **BPP** (*bounded probabilistic polynomial*) sii existe una MTP  $M$  con computaciones de tiempo  $\text{poly}(n)$  tal que:
  - Si  $w \in L$ ,  $M$  acepta  $w$  en **al menos  $2/3$**  de sus computaciones.
  - Si  $w \notin L$ ,  $M$  rechaza  $w$  en **al menos  $2/3$**  de sus computaciones.Por lo tanto, las MTP asociadas a BPP tienen una **probabilidad de error  $\epsilon \leq 1/3$** .



¿Por qué  $P \subseteq BPP$ ?

12