

Lenguaje regular

Un **lenguaje regular** es un tipo de lenguaje formal que satisface las siguientes propiedades:

Los lenguajes más sencillos que se considerarán son los lenguajes regulares, es decir, los que se pueden generar a partir de los lenguajes básicos, con la aplicación de las operaciones de unión, concatenación y $*$ de Kleene un número finito de veces.

Puede ser reconocido por:

- un autómata finito determinista
- un autómata finito no determinista
- un autómata de pila
- un autómata finito alterno
- una máquina de Turing de solo lectura

Es generado por:

- una gramática regular
- una gramática de prefijos

Es descrito por:

- una expresión regular

Lenguajes regulares sobre un alfabeto

Un lenguaje regular sobre un alfabeto Σ dado se define recursivamente como:

- El lenguaje vacío \emptyset es un lenguaje regular
- El lenguaje cadena vacía $\{\epsilon\}$ es un lenguaje regular
- Para todo símbolo $a \in \Sigma$ $\{a\}$ es un lenguaje regular
- Si A y B son lenguajes regulares entonces $A \cup B$ (unión), $A \cdot B$ (concatenación) y A^* (clausura o estrella de Kleene) son lenguajes regulares
- Si A es un lenguaje regular entonces (A) es el mismo lenguaje regular
- No existen más lenguajes regulares sobre Σ

Todo lenguaje formal finito constituye un lenguaje regular. Otros ejemplos típicos son todas las cadenas sobre el alfabeto $\{a, b\}$ que contienen un número par de a s o el lenguaje que consiste en varias a s seguidas de varias b s.

Si un lenguaje no es regular requiere una máquina con al menos una complejidad de $\Omega(\log \log n)$ (donde n es el tamaño de la entrada). En la práctica la mayoría de los problemas no regulares son resueltos con una complejidad logarítmica.

Un lenguaje formal infinito puede ser regular o no regular. El lenguaje $L = \{a^n, n > 0\}$ es regular porque puede ser representado, por ejemplo, mediante la expresión regular a^+ . El lenguaje $L = \{a^n b^n, n > 0\}$ es un lenguaje no regular dado que no es reconocido por ninguna de las formas de representación anteriormente enumeradas.

Propiedades de cierre

Los lenguajes regulares son cerrados con las siguientes operaciones, de modo que si L y P son lenguajes regulares los siguientes lenguajes también serán regulares:

- El complemento " \bar{L} " de L
- La clausura o estrella de Kleene L^* de L
- El homomorfismo $\varphi(L)$ de L
- La concatenación $L'P$ de L y P
- La unión $L \cup P$ de L y P
- La intersección $L \cap P$ de L y P
- La diferencia $L \setminus P$ de L y P
- El reverso L^R de L

Decidir cuándo un lenguaje es regular

Para situar los lenguajes regulares en la jerarquía de Chomsky hay que notar que todo lenguaje regular es también un lenguaje libre de contexto, aunque la afirmación contraria no es cierta, por ejemplo: el lenguaje que contiene el mismo número de *a*s y de *b*s es libre de contexto pero no regular. Para probar que un lenguaje de este tipo no es regular se usa el teorema de Myhill-Nerode, o el lema de bombeo por ejemplo.

Hay dos aproximaciones puramente algebraicas para definir lenguajes regulares. Si Σ es un alfabeto finito y Σ^* es un monoide libre consistente en todas las cadenas sobre Σ , $f: \Sigma^* \rightarrow M$ es un monoide simétrico donde M es un monoide finito y S es un subconjunto de M entonces el conjunto $f^{-1}(S)$ es regular. Todo lenguaje regular se presenta de esta manera.

Si L es un subconjunto de Σ^* , se define la relación equivalente \sim en Σ^* de la siguiente manera: $u \sim v$ significa

$$uw \in L \text{ si y solo si } vw \in L \text{ para todo } w \in \Sigma^*$$

El lenguaje L es regular si y solo si el número de clases de equivalencia de \sim es finito; si este es el caso, este número es igual al número de estados del autómata determinista mínimo que reconocerá L .

Lenguajes finitos

Un subconjunto especial de los lenguajes regulares es el de los lenguajes finitos, aquellos que solo contienen un número finito de palabras. Estos son lenguajes obviamente regulares y uno podría crear expresiones regulares que serían la unión de todas las palabras del lenguaje que definirían dicho lenguaje.

Enlaces externos

- Chalchalero! [Chalchalero | <http://www.ucse.edu.ar/fma/sepa/chalchalero.htm>.] Software visual gratuito para trabajar con lenguajes regulares, expresiones regulares, gramáticas regulares y autómatas finitos. Proyecto SEPa! (Universidad Católica de Santiago del Estero)

Fuentes y contribuyentes del artículo

Lenguaje regular *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=60865372> *Contribuyentes:* Ascánder, Damifb, Dark, Eydel.rivero, Farisori, FrancoGG, Jkbw, Juan Manuel, Kved, Leonpolanco, Palas87, Pasmargo, PatriotaSJ, Rbrena, Sms, SuperBraulio13, Zenko corp, 34 ediciones anónimas

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)
