1. óra

Hunyadvári László (2-511) hunlaci@inf.elte.hu <http://aszt.inf.elte.hu/~hunlaci/> (tematika, jegyzet, feladatgyűjtemény, tételgyűjtemény, irodalomjegyzék) Fogadóóra keddenként 12-14

12:15-13:00
12:15-14:00

## Formális nyelvek

Nyelv, mint kommunikáció eszköze.

## Üzenetváltás

Közeg

Szintaxis (üzenet alakja)

Szemantika (jelentés)

Nyelv (valamilyen megállapodás szerint helyes üzenetek összessége)

## Példák nyelvekre (és alapüzenet)

Természetes és mesterséges nyelvek: Magyar, Angol, Eszperantó (mondat)

Speciális nyelvek: Matematikai logika nyelve (formula)

Piktogram: reptereken, úttesten tájékoztató táblák

Programozási nyelvek: C++, ASM (program)

TCP/IP

Delfinek fütty-nyelve

Méhek tánc-nyelve

## Cél

Nyelvek számítógépes feldolgozása

Absztrakt, matematikai modell szükséges, ez a formális nyelv.

## Mi a közös az előbbi példákban

Van egy alaphalmaz, alapábécé, amiből az üzenetek felépülnek.

Minden üzenet ebből az alapábécéből képzett véges sorozat

A nyelv nem más, mint valamilyen szabályok szerint képzett véges sorozatok összessége.

Ezt nevezzük formális nyelveknek.

## Félév tartalma

1. A nyelvek **véges leírás**ának kérdése
2. Annak **eldöntés**e, hogy egy adott véges sorozat megfelel-e a nyelv leírásának. (Szóprobléma)
3. Egy helyes sorozat szerkezetének **meghatározás**a. (Elemzés)
4. A szerkezet alapján a jelentés **meghatározás**a. (Értelmezés)

A 4. ponttal a "Szemantika-megadás módszerei" tantárgy foglalkozik.

## E tantárgy gyakorlati haszna

Előfeltétele a Fordítóprogramok tantárgynak.

Fordítóprogramok (programozás)
Gépi fordítás (angol-magyar)
stb.

## Története

1990 David Hilbert Jubileumi matematika kongresszuson megpróbálta összefoglalni az akkori kor matematikai problémáit. Felvetette a később Hilbert-probléma nevű kérdést: Milyen jó lenne, ha volna valami mechanikus eljárás (algoritmus), hogy ha mondunk egy matematikai problémát, azonnal formálisan megválaszolja, hogy igaz-e vagy nem. Matematika formalizálása. Matematikai logika nyelve az első ilyen formalizált nyelv.

1956 Noam Chomsky amerikai nyelvész azt a konjunktúrát akarta kihasználni, hogy a II. világháború után gazdasági fejlődés indult meg. Egységesíteni akarta a műszaki leírásokat. Ehhez kell, hogy például az angol nyelvet tudjuk számítógépen ábrázolni. Kifejezés-szerkezeti nyelvtan.
<tőmondat> → <alany><állítmány>
<alany> → <névszó>|<…>

- Túl bonyolult, kudarcba fulladt. (Ma sincs természetes nyelvet fordító program.)

1959 John Backus Van-e olyan nyelv, amiben nincsenek ilyen banyolultságok, problémák? Igen, a programozási nyelvek. Megalkotta a BNF metanyelvet és az ALGOL60 szintaxisát leírta. + Sikerült.

A következő 30 évben nagy fejlődés indult meg. EBNF, szintaxis diagramok, programozási nyelvek szintaxis-leírása.

# A formális nyelvek elméletének alapfogalmai

## Ábécé

Véges szimbólumhalmaz. Elemei akárhányszor reprodukálhatóak legyenek. Pl.: {a, b, c}

Konvenció: X, Y, Z, T és megjelölt változataik ábécéket jelölnek.

Konvenció: X = {a, b, c}, ha nem definiáljuk másképp.

### Műveletek ábécében

Minden halmazelméleti művelet megengedett. Fontos: Az eredmény véges legyen!

## Betű

Valamely ábécé egy eleme. Pl.: q

Konvenciók: a, b, c, t és megjelölt változataik betűket jelölnek

## Szó

X ábécé feletti szó alatt X elemeiből képzett véges sorozatot értünk. Pl.: "aabb", "bac", "", bbac

Konvenció: u, v, w és megjelölt változataik szavakat jelölnek. Üres sorozat jele ϵ, nem "".

Ha X rögzített vagy nem lényeges, akkor X feletti szó helyett egyszerűen csak szóról beszélünk.

Ha u egy szó, akkor X(u) jelöli azt a legszűkebb ábécét, mely fölött u még szó. (u betűinek halmaza) X(abba)={a, b}

Valamely X ábécé feletti szavak halmazának jele: X\*

## Műveletek szavakon

### Hossz

### Relatív hossz

u X feletti szó, X'⊆X u X'-re vonatkozó relatív hossza Az u-ban lévő X'-beli betűk száma multiplicitással (két ugyanolyan betű nm csak 1-nk számít.)

Ha X' 1 betűből áll, akkor X'-t nem halmazként írjuk:

### Megfordítás

Jele vagy . Mint sorozatot, megfordítjuk.

### Konkatenáció (láncolás)

Az és szavak konkatenáltja jelölésben . Az u és v szavak egymás után leírása.

Egységelemes:

Asszociatív:
Konvenció: i-szer. A szavakban levő betűkre is használjuk.

## Formális nyelv

Nincs mondat, szó és nyelv között.

Konvenció: a továbbiakban a formális nyelv csak nyelv.

X ábécé feletti nyelven X feletti szavak egy halmazát értjük. (X\* egy részhalmaza.)

Ha X rögzített vagy nem lényeges, akkor X feletti nyelv helyett egyszerűen csak nyelvről beszélünk.

Konvenció: L és megjelölt változatai nyelveket jelölnek.

Ha L nyelv, akkor X(L) jelöli a legszűkebb ábécét, mely felett L nyelv.

### Példa

 véges nyelv.

### Műveletek nyelveken

Elemszám: |L|

Példa

 megszámlálhatóan végtelen.