

Roviny analýzy jazyka. Fonetika

Aleš Horák

E-mail: hales@fi.muni.cz

http://nlp.fi.muni.cz/poc_lingv/

Obsah:

- Roviny analýzy jazyka
- Fonetika a fonologie

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) **znalost světa (ontologie)**
- **inferenční mechanismus**
- **znalost komunikační situace**

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) **znalost světa (ontologie)**
- **inferenční mechanismus**
- **znalost komunikační situace**

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) **znalost světa (ontologie)**
- **inferenční mechanismus**
- **znalost komunikační situace**

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) znalost světa (ontologie)
- inferenční mechanismus
- znalost komunikační situace

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) **znalost světa** (ontologie)
- **inferenční mechanismus**
- znalost **komunikační situace**

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) **znalost světa** (ontologie)
- **inferenční mechanismus**
- znalost **komunikační situace**

Struktura jazyka

Struktura jazyka zahrnuje informace o:

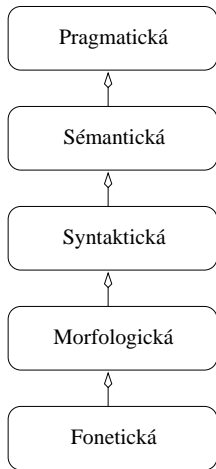
- co jsou **slova** (z jakých **znaků**, jaké slovní tvary a jejich složky)
- jak se slova (větné složky) kombinují do **vět**
- co slova označují, jaké jsou jejich **lexikální významy**
- jak se **význam věty** skládá z významů slov a slovních spojení (větných složek)

zpracování jazyka dále potřebuje:

- obecnou (encyklopedickou) **znalost světa** (ontologie)
- **inferenční mechanismus**
- znalost **komunikační situace**

Roviny analýzy jazyka

znalosti struktury jazyka jsou propojeny **hierarchicky**



jazykové **roviny**:

- fonetická
- morfologická
- syntaktická
- sémantická
- pragmatická

- kontextová
- znalost základní ontologie
- jazykové metaznalosti

Roviny analýzy jazyka – příklad

rovina analýzy

příklad

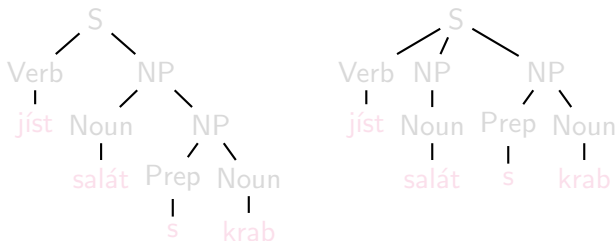
pragmatická

 $Jíst(I_2, Salát, Tl_3) \wedge with(Salát, krab)$

sémantická

 $Jíst(On, Salát, T_{min}) \wedge with(Salát, krab)$ $Jíst_{with}(On, Salát, krab, T_{min})$

syntaktická



morfologická

jíst–Verb3MSP, salát–Noun4IS, s–Prep7, krab–Noun7MS

fonetická

[j e d l s a l a : t s k r a b e m]

povrchová

“Jedl salát s krabem.”

Roviny analýzy jazyka – příklad

rovina analýzy

příklad

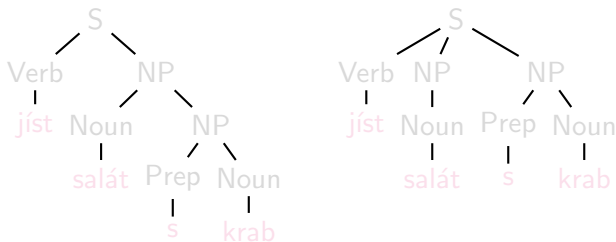
pragmatická

 $Jíst(I_2, Salát, Tl_3) \wedge with(Salát, krab)$

sémantická

 $Jíst(On, Salát, T_{min}) \wedge with(Salát, krab)$ $Jíst_{with}(On, Salát, krab, T_{min})$

syntaktická



morfologická

jíst–Verb3MSP, *salát*–Noun4IS, *s*–Prep7, *krab*–Noun7MS

fonetická

[j e d l s a l a : t s k r a b e m]

povrchová

“*Jedl salát s krabem.*”

Roviny analýzy jazyka – příklad

rovina analýzy

příklad

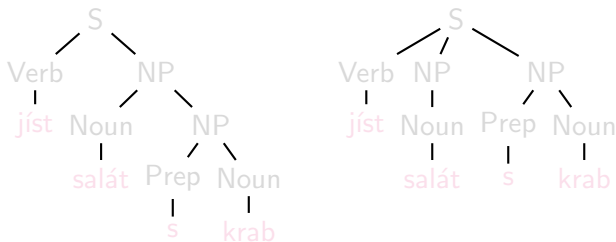
pragmatická

 $Jíst(I_2, Salát, Tl_3) \wedge with(Salát, krab)$

sémantická

 $Jíst(On, Salát, T_{min}) \wedge with(Salát, krab)$ $Jíst_{with}(On, Salát, krab, T_{min})$

syntaktická



morfologická

 $jíst$ –Verb3MSP, $salát$ –Noun4IS, s –Prep7, $krab$ –Noun7MS

fonetická

[j e d l s a l a : t s k r a b e m]

povrchová

“Jedl salát s krabem.”

Roviny analýzy jazyka – příklad

rovina analýzy

příklad

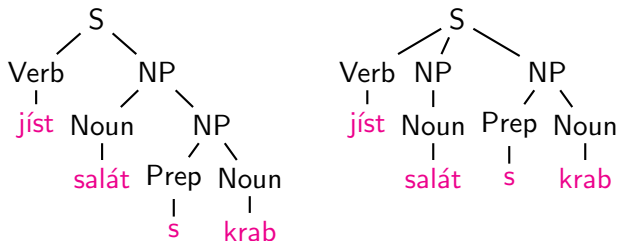
pragmatická

 $Jíst(I_2, Salát, Tl_3) \wedge with(Salát, krab)$

sémantická

 $Jíst(On, Salát, T_{min}) \wedge with(Salát, krab)$ $Jíst_{with}(On, Salát, krab, T_{min})$

syntaktická



morfologická

 $jíst$ –Verb3MSP, $salát$ –Noun4IS, s –Prep7, $krab$ –Noun7MS

fonetická

[j e d l s a l a : t s k r a b e m]

povrchová

“Jedl salát s krabem.”

Roviny analýzy jazyka – příklad

rovina analýzy

příklad

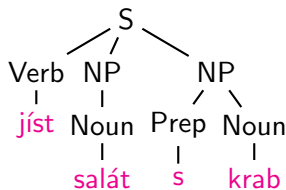
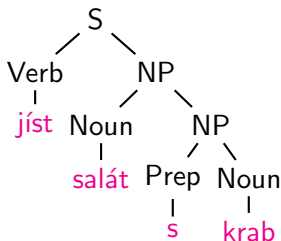
pragmatická

 $Jíst(I_2, Salát, Tl_3) \wedge with(Salát, krab)$

sémantická

 $Jíst(On, Salát, T_{min}) \wedge with(Salát, krab)$ $Jíst_{with}(On, Salát, krab, T_{min})$

syntaktická



morfologická

jíst–Verb3MSP, salát–Noun4IS, s–Prep7, krab–Noun7MS

fonetická

[j e d l s a l a : t s k r a b e m]

povrchová

"Jedl salát s krabem."

Roviny analýzy jazyka – pokrač.

- **fonetická** – postihuje vztahy mezi zvuky používanými v (mluveném) jazyce, jejich skládání do slabik a slov

foném – nejmenší jednotka jazyka, která může **odlišit** význam nadřazených jednotek

kosit/nosit fonémy *k* a *n* odlišují dvě slova

často odpovídají *znakům* → vždy ale označují zvuky

- **morfologická** – interní struktura slov, skládání slov z menších jednotek

morfém – nejmenší jednotka, která může **nést** význam

pří-lež-it- *pří* – prefix (*blízko*)

-ost-n-ými: *lež* – lexikální kořen (*ležet*)

it – adjektivní derivační sufix (*ten, který*)

ost – substantivní derivační sufix (*ta skutečnost, že*)

n – adjektivní derivační sufix (*charakteristický pro*)

ými – gramatický afix (*instrumentál plurálu*)

Roviny analýzy jazyka – pokrač.

- **fonetická** – postihuje vztahy mezi zvuky používanými v (mluveném) jazyce, jejich skládání do slabik a slov

foném – nejmenší jednotka jazyka, která může **odlišit** význam nadřazených jednotek

kosit/nosit fonémy *k* a *n* odlišují dvě slova

často odpovídají *znakům* → vždy ale označují *zvuky*

- **morfologická** – interní struktura slov, skládání slov z menších jednotek

morfém – nejmenší jednotka, která může **nést** význam

pří-lež-it- *pří* – prefix (*blízko*)

-ost-n-ými: *lež* – lexikální kořen (*ležet*)

it- – adjektivní derivační sufix (*ten, který*)

ost – substantivní derivační sufix (*ta skutečnost, že*)

n- – adjektivní derivační sufix (*charakteristický pro*)

ými – gramatický afix (*instrumentál plurálu*)

Roviny analýzy jazyka – pokrač.

- **fonetická** – postihuje vztahy mezi zvuky používanými v (mluveném) jazyce, jejich skládání do slabik a slov

foném – nejmenší jednotka jazyka, která může **odlišit** význam nadřazených jednotek

kosit/nosit fonémy *k* a *n* odlišují dvě slova

často odpovídají *znakům* → vždy ale označují *zvuky*

- **morfologická** – interní struktura slov, skládání slov z menších jednotek

morfém – nejmenší jednotka, která může **nést** význam

pří-lež-it- **pří** – prefix (*blízko*)

-ost-n-ými: **lež** – lexikální kořen (*ležet*)

it – adjektivní derivační sufix (*ten, který*)

ost – substantivní derivační sufix (*ta skutečnost, že*)

n – adjektivní derivační sufix (*charakteristický pro*)

ými – gramatický afix (*instrumentál plurálu*)

Roviny analýzy jazyka – pokrač.

- **fonetická** – postihuje vztahy mezi zvuky používanými v (mluveném) jazyce, jejich skládání do slabik a slov

foném – nejmenší jednotka jazyka, která může **odlišit** význam nadřazených jednotek

kosit/nosit fonémy *k* a *n* odlišují dvě slova

často odpovídají *znakům* → vždy ale označují *zvuky*

- **morfologická** – interní struktura slov, skládání slov z menších jednotek

morfém – nejmenší jednotka, která může **nést** význam

pří-lež-it- **pří** – prefix (*blízko*)

-ost-n-ými: **lež** – lexikální kořen (*ležet*)

it – adjektivní derivační sufix (*ten, který*)

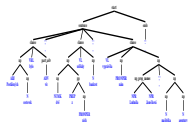
ost – substantivní derivační sufix (*ta skutečnost, že*)

n – adjektivní derivační sufix (*charakteristický pro*)

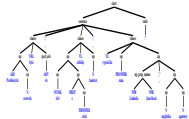
ými – gramatický afix (*instrumentál plurálu*)

Roviny analýzy jazyka – pokrač.

- **syntaktická** – struktura větných frází
 popisuje, jak vypadá **gramaticky správná věta**, většinou pomocí **pravidel gramatiky**
syntaktický analyzátor – nástroj, který analyzuje vstup na základě gramatiky
 na výstup dává různé info, např. derivační stromy
- **sémantická** – význam výrazů přirozeného jazyka a jejich kombinací
 hodně závisí na zvolené **sémantické reprezentaci**
logická analýza věty – strukturní část sémantické analýzy
- **pragmatická** – zkoumá vztah mezi výrazy přirozeného jazyka a **kontextem**
 často se do ní řadí znalost **komunikační situace**, **základní ontologie** a **jazykových metaznalostí**



Roviny analýzy jazyka – pokrač.

- **syntaktická** – struktura větných frází
 popisuje, jak vypadá **gramaticky správná věta**, většinou pomocí **pravidel gramatiky**
syntaktický analyzátor – nástroj, který analyzuje vstup na základě gramatiky
 na výstup dává různé info, např. derivační stromy
 
- **sémantická** – význam výrazů přirozeného jazyka a jejich kombinací
 hodně závisí na zvolené **sémantické reprezentaci**
logická analýza věty – strukturní část sémantické analýzy
- **pragmatická** – zkoumá vztah mezi výrazy přirozeného jazyka a **kontextem**
 často se do ní řadí znalost **komunikační situace**, **základní ontologie** a **jazykových metaznalostí**

Obsah

1 Roviny analýzy jazyka

2 Fonetika a fonologie

- Fonetické jednotky
- Fonetická transkripce
- Text-to-Speech systémy

Fonetika a fonologie

Fonologie:

- **fonologický systém** jazykových zvuků v *určitém jazyce*
- pracuje s **gramatikou** řečových zvuků
- pomocí gramatických pravidel popisuje historické změny i současné alternace

Fonetika:

- studuje **produkci, přenos a příjem** jazykových zvuků
- má klíčový význam např. pro oblast automatického rozpoznávání a syntézy řeči
- není tradičně chápána jako součást gramatiky jazyka

Fonetika a fonologie

Fonologie:

- **fonologický systém** jazykových zvuků v *určitém jazyce*
- pracuje s **gramatikou** řečových zvuků
- pomocí gramatických pravidel popisuje historické změny i současné alternace

Fonetika:

- studuje **produkci, přenos a příjem** jazykových zvuků
- má klíčový význam např. pro oblast automatického **rozpoznávání a syntézy řeči**
- není tradičně chápána jako součást gramatiky jazyka

Fonetika a fonologie

Fonologie:

- **fonologický systém** jazykových zvuků v *určitém jazyce*
- pracuje s **gramatikou** řečových zvuků
- pomocí gramatických pravidel popisuje historické změny i současné alternace

Fonetika:

- studuje **produkcí, přenos** a **příjem** jazykových zvuků
- má klíčový význam např. pro oblast automatického **rozpoznávání** a **syntézy řeči**
- není tradičně chápána jako součást gramatiky jazyka

Fonetika a fonologie

Fonologie:

- **fonologický systém** jazykových zvuků v *určitém jazyce*
- pracuje s **gramatikou** řečových zvuků
- pomocí gramatických pravidel popisuje historické změny i současné alternace

Fonetika:

- studuje **produkcii**, **přenos** a **příjem** jazykových zvuků
- má klíčový význam např. pro oblast automatického **rozpoznávání** a **syntézy řeči**
- není tradičně chápána jako součást gramatiky jazyka

Fonetika a fonologie

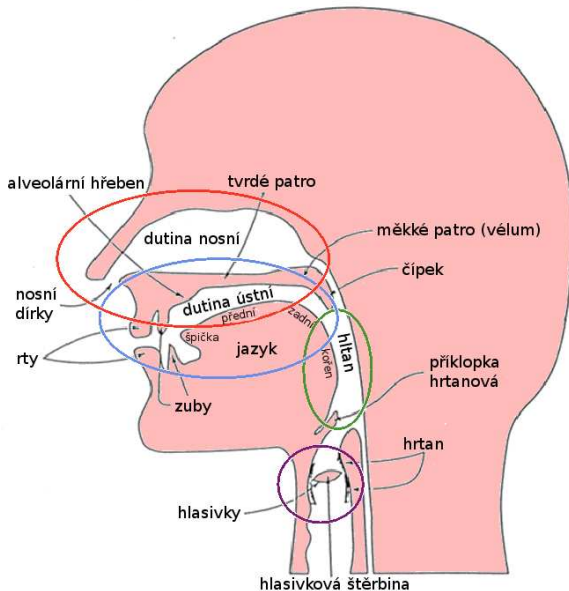
Fonologie:

- **fonologický systém** jazykových zvuků v *určitém jazyce*
- pracuje s **gramatikou** řečových zvuků
- pomocí gramatických pravidel popisuje historické změny i současné alternace

Fonetika:

- studuje **produkcii**, **přenos** a **příjem** jazykových zvuků
- má klíčový význam např. pro oblast automatického **rozpoznávání** a **syntézy řeči**
- není tradičně chápána jako součást gramatiky jazyka

Kde vznikají jazykové zvuky?



Členění řečového proudu

řečový proud:

- nejsou mezery mezi slovy
- nejsou žádné izolované zvuky
- přesto všechny jazyky pracují s lingvistickými jednotkami jako separátními

oronym/orofón – fráze, které zní stejně/podobně, ale mají jiný obsah (≠ české *oronymum*!)

It's not easy to recognize speech.
It's not easy to wreck a nice beach.

Členění řečového proudu

řečový proud:

- nejsou mezery mezi slovy
- nejsou žádné izolované zvuky
- přesto všechny jazyky pracují s lingvistickými jednotkami jako separátními

oronym/orofón – fráze, které zní stejně/podobně, ale mají jiný obsah (≠ české *oronymum*!)

It's not easy to recognize speech.
It's not easy to wreck a nice beach.

Členění řečového proudu

řečový proud:

- nejsou mezery mezi slovy
- nejsou žádné izolované zvuky
- přesto všechny jazyky pracují s lingvistickými jednotkami jako separátními

oronym/orofón – fráze, které zní stejně/podobně, ale mají jiný obsah
(≠ české *oronymum*!)

It's not easy to recognize speech.
It's not easy to wreck a nice beach.

Členění řečového proudu

řečový proud:

- nejsou mezery mezi slovy
- nejsou žádné izolované zvuky
- přesto všechny jazyky pracují s lingvistickými jednotkami jako separátními

oronym/orofón – fráze, které zní stejně/podobně, ale mají jiný obsah (≠ české *oronymum*!)

It's not easy to recognize speech.
It's not easy to wreck a nice beach.

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v **češtině** – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho fyzikálních charakteristik (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden foném odpovídá množině fónů
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. *nosit*, *banka*

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v češtině – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho fyzikálních charakteristik (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden foném odpovídá množině fónů
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. nosit, banka

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v **češtině** – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho fyzikálních charakteristik (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden foném odpovídá množině fónů
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. *nosit*, *banka*

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v **češtině** – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho **fyzikálních charakteristik** (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden **foném** odpovídá **množině** fónů
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. **nosit**, **banka**

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v **češtině** – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho **fyzikálních charakteristik** (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden **foném** odpovídá **množině fónů**
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. **nosit**, **banka**

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v **češtině** – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho **fyzikálních charakteristik** (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden **foném** odpovídá **množině** fónů
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. **nosit**, **banka**

Fonetické jednotky

- foném (*phoneme*)

- základní jednotka **zvukového systému** jazyka
- foném je *abstraktní věc*, konkretizuje se pomocí *fónů* (viz dále)
- např. v **češtině** – 37 fonémů:

a, a:, b, ts, tS, d, d', dz, dZ, e, e:, f, g, h\, x, i, i:, j, k, l, m, n, n', o, o:, p, r, r', s, S, t, t', u, u:, v, z, Z

- fón (*phone*)

- **řečový zvuk** z hlediska jeho **fyzikálních charakteristik** (zvuková vlna určitého tvaru)
- bez zařazení k zvukovému systému jazyka
- jeden **foném** odpovídá **množině** fónů
- **alofón** určitého fonému = jeden z množiny fónů tohoto fonému
např. **nosit**, **ban**ka

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších nástrojů fonetiky
- převod řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných symbolických jednotek
- používá se standardních fonetických abeced (viz dále)
- široká × úzká (broad/narrow) transkripce = převod do fonémů/fónů
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském canis, 'ch' v italském Chianti
 - 'c' → 'ch' v anglickém cheat, 'ci' v italském ciao
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - chovat [x] / shánět [x]
 - 'f': → 'f' v českém fyzika
 - 'gh' v anglickém laugh
 - 'ph' v řeckém philosophia

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších nástrojů fonetiky
- převod řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných symbolických jednotek
- používá se standardních fonetických abeced (viz dále)
- široká × úzká (broad/narrow) transkripce = převod do fonémů/fónů
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském canis, 'ch' v italském Chianti
 - 'c' → 'ch' v anglickém cheat, 'ci' v italském ciao
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - chovat [x] / shánět [x]
 - 'f': → 'f' v českém fyzika
 - 'gh' v anglickém laugh
 - 'ph' v řeckém philosophia

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších **nástrojů fonetiky**
- **převod** řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných **symbolických jednotek**
- používá se standardních **fonetických abeced** (viz dále)
- **široká** × **úzká** (broad/narrow) transkripce = převod *do fonémů/fónů*
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském canis, 'ch' v italském Chianti
 - 'c' → 'ch' v anglickém cheat, 'ci' v italském ciao
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - chovat [x] / shánět [x]
 - 'f': → 'f' v českém fyzika
 - 'gh' v anglickém laugh
 - 'ph' v řeckém philosophia

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších **nástrojů fonetiky**
- **převod** řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných **symbolických jednotek**
- používá se standardních **fonetických abeced** (viz dále)
- **široká** × **úzká** (broad/narrow) transkripce = převod *do fonémů/fónů*
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském canis, 'ch' v italském Chianti
 - 'c' → 'ch' v anglickém cheat, 'ci' v italském ciao
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - chovat [x] / shánět [x]
 - 'f': → 'f' v českém fyzika
 - 'gh' v anglickém laugh
 - 'ph' v řeckém philosophia

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších nástrojů fonetiky
- převod řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných symbolických jednotek
- používá se standardních fonetických abeced (viz dále)
- široká × úzká (broad/narrow) transkripce = převod do fonémů/fónů
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském canis, 'ch' v italském Chianti
 - 'č' → 'ch' v anglickém cheat, 'ci' v italském ciao
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - chovat [x] / shánět [x]
 - 'f': → 'f' v českém fyzika
 - 'gh' v anglickém laugh
 - 'ph' v řeckém philosophia

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších **nástrojů fonetiky**
- **převod** řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných **symbolických jednotek**
- používá se standardních **fonetických abeced** (viz dále)
- **široká** × **úzká** (broad/narrow) transkripce = převod *do fonémů/fónů*
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském **canis**, 'ch' v italském **Chianti**
 - 'č' → 'ch' v anglickém **cheat**, 'ci' v italském **ciao**
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - **chovat** [x] / **shánět** [x]
 - 'f': → 'f' v českém **fyzika**
→ 'gh' v anglickém **laugh**
→ 'ph' v řeckém **philosophia**

Fonetická transkripce

- jeden z nejpoužívanějších nástrojů fonetiky
- převod řečového proudu do oddělených, lingvisticky významných symbolických jednotek
- používá se standardních fonetických abeced (viz dále)
- široká × úzká (broad/narrow) transkripce = převod do fonémů/fónů
- důvody pro tento převod: nedostatečnost písmenného zápisu, mezijazykové/krajové variace v písmenném zápisu
 - jedno písmeno → různý zvuk
 - vypít [v] / vpustit [f]
 - 'k' → 'c' v latinském canis, 'ch' v italském Chianti
 - 'č' → 'ch' v anglickém cheat, 'ci' v italském ciao
 - jeden zvuk → různá písmena
 - příp. jeden foném může být zaznamenán více písmeny
 - chovat [x] / shánět [x]
 - 'f': → 'f' v českém fyzika
 - 'gh' v anglickém laugh
 - 'ph' v řeckém philosophia

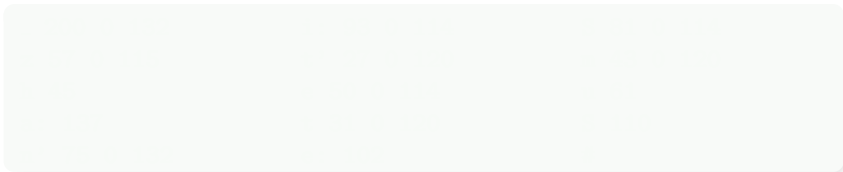
Příklady dat pro českou transkripci pro MBROLA

- pravidla pro přepis do fonémů

```

CLASS SA    [aáeéěiíoóuúůýý] # samohlásky
CLASS ZPS   [bdd'gvzžhCČ]     # znělé párové souhlásky
CLASS NPS   [ptt'kfsšHcč]     # neznělé párové souhlásky
[[ dě ]] → d' e
[[ b ]]  (_|NPS|ZPS_) → p
[[ p ]]  ZPS → b
  
```

- vstup pro MBROLu – text “shání tě též muž”



- zvuková databáze cz2 – 37 fonémů, 1442 difónů
nutné ručně “nařezat” všechny difóny

Příklady dat pro českou transkripci pro MBROLA

- pravidla pro přepis do fonémů

```

CLASS SA    [aáééěiíoóuúůyý] # samohlásky
CLASS ZPS   [bdd'gvzžhCČ]     # znělé párové souhlásky
CLASS NPS   [ptt'kfsšHcč]     # neznělé párové souhlásky
[[ dě ]] → d' e
[[ b ]] (_|NPS|ZPS_) → p
[[ p ]] ZPS → b
  
```

- vstup pro MBROLu – text “shání tě též muž”

```

_ 200 0 132          i: 93 0 114          S 81 0 114
z 57 0 115          t' 27 0 120         m 43 0 120
h 45                e 50 0 114          u 61
a: 137             t 31 0 120          S 110
n' 75 0 132        e: 102              #
  
```

- zvuková databáze cz2 – 37 fonémů, 1442 difónů
nutné ručně “nařezat” všechny difóny

Příklady dat pro českou transkripci pro MBROLA

- pravidla pro přepis do fonémů

```

CLASS SA    [aáééěiíoóuúüý]  # samohlásky
CLASS ZPS   [bdd'gvzžhCČ]     # znělé párové souhlásky
CLASS NPS   [ptt'kfsšHcč]     # neznělé párové souhlásky
[[ dě ]] → d' e
[[ b ]] (_|NPS|ZPS_) → p
[[ p ]] ZPS → b
  
```

- vstup pro MBROLu – text “shání tě též muž”

```

_ 200 0 132          i: 93 0 114          S 81 0 114
z 57 0 115          t' 27 0 120         m 43 0 120
h 45                e 50 0 114          u 61
a: 137              t 31 0 120          S 110
n' 75 0 132         e: 102                #
  
```

- zvuková databáze cz2 – 37 fonémů, 1442 difónů
nutné ručně “nařezat” všechny difóny

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- strojově čitelná fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- strojově čitelná fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- strojově čitelná fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- strojově čitelná fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- strojově čitelná fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- **strojově čitelná** fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- **strojově čitelná** fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- **strojově čitelná** fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Fonetické abecedy IPA a SAMPA

IPA:

- *International Phonetic Alphabet*
- vznikla v roce 1886 v Paříži, od té doby mnoho revizí (poslední 1996)
- speciální znak pro vyjádření každého **fónu**
- mezinárodně **standardní zápis** – jsou k dispozici tabulky a fonty
- *Unicode* – speciální IPA znaky v rozsahu U+0250–02AD

SAMPA:

- *Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*
- vznikla v projektu SAM (Speech Assessment Methods) v letech 1987–89
- **strojově čitelná** fonetická abeceda
- <http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

IPA – souhlásky

v americké angličtině – *pulmonické* i *nepulmonické*

	labio-		alveolára				palatála		velára		glotála	
	labiála	dentála	dentála									
ploziva	p b					t d			k g			
frikativa		f v	θ ð			s z	ʃ ʒ			h		
afrikáta							tʃ dʒ					
nazála		m					n			ŋ		
aproximanta							l					
laterální							r					
retroflexní												
koartikulovaná		w						j				

IPA – souhlásky ve slovech

p plate, piece, spin, capital, stop, tramp

t trip, time, winter, retire, wait, front

k kite, climb, character, rocket, back, sink

b bill, brush, sober, ramble, sob, bulb

d dark, drive, redden, ponder, head, hard

g go, grease, rigor, anger, log, iceberg

m man, mile, remorse, ample, climb, harm

n nice, know, enough, cunning, sign, burn

ŋ finger, singer, drunk, rang, thing

θ thank, three, ether, panther, path, birth

ð then, these, feather, breathe

f fit, fly, effort, perform, enough, Ralph

v very, view, every, prevail, love, starve

s ceiling, slim, psychology, Pacific, nasty, pass

z zoo, zipper, hazard, prison, cares, breeze

ʃ shore, sugar, nation, rash, Porche

ʒ (genre), visual, measure, decision, massage

h hat, who, ahead, perhaps

tʃ China, cheap, ritual, teaching, beach, punch

dʒ jump, pidgeon, reject, individual, ridge, engine

l light, look, pillow, applaud, salt, ball, girl

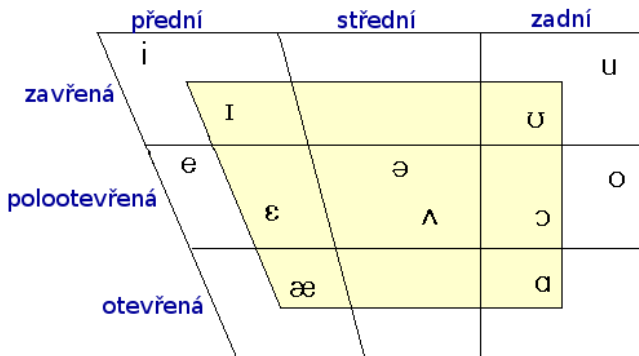
r real, row, around, part, care, hear

w wind, was, await, swim, queen

j yes, use, beyond, beauty, punitive

IPA – samohlásky

v americké angličtině



IPA – samohlásky ve slovech

i heed, beat, believe, people, scary

I hid, bit, injure, resist, finish

e hate, bait, great, they, say, neighbor

ɛ head, bet, friend, says, guest

æ had, bat, laugh, calf, language

u food, boot, pool, through, who, sewer

ʊ hood, book, pull, put, would

o hole, boat, sew, know, so

ɔ bought, law, wrong, stalk

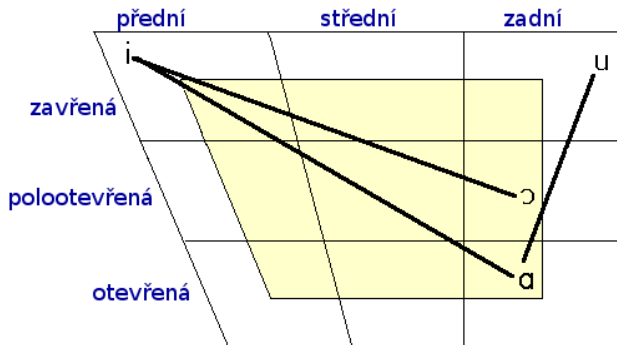
ɑ pot, "la", stocking, father, rob

ə above, around, sofa, police

ʌ bus, rush, under, other

IPA – dvojhlasíky

v americké angličtině



au

ai

oi

- ai find, high, aisle, quiet, ride
 au house, crown, around, flower, how
 oi boy, enjoy, Freud, avoid, join

Text-to-Speech systémy

- **syntéza řeči** – převod psaného textu na (digitální) zvuk
- TTS, *Text-to-Speech*
- dvě hlavní části
 1. jazykový modul, NLP modul
 - vstup = text
 - výstup = fonémy + prozodická informace
 - označována také jako TTP, *Text-to-Phoneme*
 2. modul zpracování signálu, DSP (Digital Signal Processing) modul
 - vstup = výstup z NLP modulu
 - výstup = zvukový soubor

Text-to-Speech systémy

- **syntéza řeči** – převod psaného textu na (digitální) zvuk
- TTS, *Text-to-Speech*
- dvě hlavní části
 1. jazykový modul, NLP modul
 - vstup = text
 - výstup = fonémy + prozodická informace
 - označována také jako TTP, *Text-to-Phoneme*
 2. modul zpracování signálu, DSP (Digital Signal Processing) modul
 - vstup = výstup z NLP modulu
 - výstup = zvukový soubor

Text-to-Speech systémy

- **syntéza řeči** – převod psaného textu na (digitální) zvuk
- TTS, *Text-to-Speech*
- dvě hlavní části
 1. **jazykový modul**, NLP modul
 - vstup = text
 - výstup = fonémy + prozodická informace
 - označována také jako TTP, *Text-to-Phoneme*
 2. **modul zpracování signálu**, DSP (Digital Signal Processing) modul
 - vstup = výstup z NLP modulu
 - výstup = zvukový soubor

Text-to-Speech systémy

- **syntéza řeči** – převod psaného textu na (digitální) zvuk
- TTS, *Text-to-Speech*
- dvě hlavní části
 1. **jazykový modul**, NLP modul
 - vstup = text
 - výstup = fonémy + prozodická informace
 - označována také jako TTP, *Text-to-Phoneme*
 2. **modul zpracování signálu**, DSP (Digital Signal Processing) modul
 - vstup = výstup z NLP modulu
 - výstup = zvukový soubor

Příklady TTS systémů

- české

- **Epos** – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
- **Demosthenes** – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
- **ARTIC** (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, **DEMO**
obsahuje i “Talking head” vizuální část
- **CS-Voice 97** – komerční, Frog Systems, pro Windows

- zahraniční

- **Festival** – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
- **MBROLA** – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
- mnohé další – HADIFIX, SVOX, Bell Labs, AT&T, ...

Příklady TTS systémů

- české
 - **Epos** – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
 - **Demosthenes** – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
 - **ARTIC** (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, **DEMO**
obsahuje i “Talking head” vizuální část
 - **CS-Voice 97** – komerční, Frog Systems, pro Windows
- zahraniční
 - **Festival** – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
 - **MBROLA** – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
 - mnohé další – HADIFIX, SVOX, Bell Labs, AT&T, ...

Příklady TTS systémů

- české

- **Epos** – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
- **Demosthenes** – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
- **ARTIC** (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, **DEMO**
obsahuje i “Talking head” vizuální část
- **CS-Voice 97** – komerční, Frog Systems, pro Windows

- zahraniční

- **Festival** – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
- **MBROLA** – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
- mnohé další – HADIFIX, SVOX, Bell Labs, AT&T, ...

Příklady TTS systémů

- české

- **Epos** – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
- **Demosthenes** – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
- **ARTIC** (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, **DEMO**
obsahuje i “Talking head” vizuální část
- **CS-Voice 97** – komerční, Frog Systems, pro Windows

- zahraniční

- **Festival** – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
- **MBROLA** – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
- mnohé další – HADIFIX, SVOX, Bell Labs, AT&T, ...

Příklady TTS systémů

- české
 - **Epos** – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
 - **Demosthenes** – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
 - **ARTIC** (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, **DEMO**
obsahuje i “Talking head” vizuální část
 - **CS-Voice 97** – komerční, Frog Systems, pro Windows
- zahraniční
 - **Festival** – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
 - **MBROLA** – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
 - mnohé další – **HADIFIX**, **SVOX**, **Bell Labs**, **AT&T**, ...

Příklady TTS systémů

- české
 - **Epos** – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
 - **Demosthenes** – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
 - **ARTIC** (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, **DEMO**
obsahuje i “Talking head” vizuální část
 - **CS-Voice 97** – komerční, Frog Systems, pro Windows
- zahraniční
 - **Festival** – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
 - **MBROLA** – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
 - mnohé další – **HADIFIX**, **SVOX**, **Bell Labs**, **AT&T**, ...

Příklady TTS systémů

- české
 - [Epos](#) – z 90. let, Karlova univerzita a ČAV, nejlepší český open source
 - [Demosthenes](#) – FI MU Brno, laboratoř LSD
slabiková syntéza, základní prozodie
 - [ARTIC](#) (ARtificial Talker In Czech) – ZČU Plzeň, [DEMO](#)
obsahuje i “Talking head” vizuální část
 - [CS-Voice 97](#) – komerční, Frog Systems, pro Windows
- zahraniční
 - [Festival](#) – z Edinburghu, GPL, hodně jazyků, projekt Festival Czech
 - [MBROLA](#) – difónová syntéza MBR-PSOLA, řeší DSP část
Mikuláš Piňos, DP 2000 – česká DB pro MBROLu, text2phone
v Perlu
 - mnohé další – [HADIFIX](#), [SVOX](#), [Bell Labs](#), [AT&T](#), ...