

Algoritmy a struktury neuropočítačů

ASN - P13

ANALÝZA EMOCÍ, KLESTĚNÍ UNS

- Emoce - komplexní citový stav doprovázený charakteristickými motorickými a žláзовými aktivitami**
- komplexní chování organismu, v němž dominují komponenty určené autonomní nervovou soustavou**

[NAK97] Nakonečný, M.: Encyklopedie obecné psychologie. Akademia, Praha 1997

Třídění emocí:

- **Syrové emoce** – fyziologické narušení, šok, záchvat
- **Socializované emoce (postoj)** – chování, chronická forma nějakého stavu

základní emoce (nelze je jednoznačně rozlišit):

-
- A diagram with the text 'základní emoce (nelze je jednoznačně rozlišit):' at the top. Two blue arrows originate from this text. One arrow points down and to the left towards a list of four emotions: Radost, Smutek, Strach, and Vztek. The other arrow points down and to the right towards a list of two categories: Pasivní and Aktivní.
- **Radost**
 - **Smutek**
 - **Strach**
 - **Vztek**
- **Pasivní**
 - **Aktivní**

**Fyziologické změny – změna srdečního rytmu a krevního tlaku,
žaludeční stahy, bledost, červenání**

Rozdíl mezi emocemi a postoji

Emoce – objevují se spontánně, nezávisí na vůli mluvčího

Postoje - obsahují vždy objektivní složku (cíl, účel)

Vytvoření databází

- u emocí velmi obtížné
- u postojů je reálně možné (snaha o vyjádření emocí, ale bez fyziologických změn) - kvalita závisí na schopnosti mluvčího

Řečová stránka emocí

- průměrná hodnota kmitočtu hlasivek
- velikost kmitočtových změn
- průměrná intenzita řeči
- průměrná rychlost řeči
- pozitivní a negativní emoce

Aktivní emoce : radost, štěstí, vztek, hněv, aktivizující varianta strachu

↳ větší průměrný kmitočet, větší kmitočtové změny, vyšší intenzita

Pasivní emoce: nuda, smutek, spokojenost, demobilizující verze strachu

↳ nižší hlasový rejstřík, menší změny F0, nižší průměrná intenzita

Pozitivní aktivní emoce : štěstí

↳ vyšší tempo, pravidelný rytmus, pravidelný intonační průběh

Pozitivní pasivní emoce: spokojenost

↳ pravidelný rytmus, pomalejší tempo, tendence k melodickému stoupání

Negativní emoce : vztek, nuda




nepravidelný rytmus, nepravidelný intonační průběh

Hudební teorie

- **schopnost hudby převádět akustické vjemy na emoční zabarvení**
- **emoce v intonaci se projevují v rytmu, v kmitočtovém průběhu řečových unit (fonémů, slabik, slov)**


Společné znaky řeči a hudby

- **absolutní výška tónu – kmitočtově ohraničený intonační úsek**  **radost**
strach
- **poměry kmitočtů – libovolný tón melodie resp. intonace (řeč) je charakterizován poměrem kmitočtů, je-li dodržen, je melodie vnímána jako shodná (i přes rozdílnou absolutní výšku)**

- důležité jsou hudební intervaly

Příklad: pro $F_0 = 100$ Hz je rozdíl kmitočtů 30 Hz vnímán stejně, jako rozdíl 60 Hz pro $F_0 = 200$ Hz

Tóny

- sinusový tón – 1 spektrální čára
- složený tón – periodický, celočíselné násobky F_0
- harmonická řada tónů – vnímáme jako jediný tón + barvu zvuku
- kmitočtový rozdíl po sobě jdoucích harmonických je stejný
- člověk vnímá rozdílové a kombinační (součtové) kmitočty
výroba píšťal u varhan 
- chromatická stupnice – banka nejvíce příbuzných tónů
 f_1, f_2, f_3 a jejich vzájemné vztahy

Tvorba databáze emotivně zabarvené řeči

- **stejný text vyjádřený různými emocemi nebo postoji**
- **poslechové testy**

Kde jsou v řeči obsaženy emoce?

- **v barvě hlasu**
- **v kvalitě výslovnosti fonémů (artikulace)**
- **v trvání fonémů**
- **v průběhu F0 a intenzity**

- **Kvalitativní změna syntetické řeči**

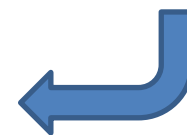
Metodika modelování emotivně zabarvené řeči je založena na zákonitostech hudební teorie.

Jedná se především o **rozdílové** a **kombinační tóny**.

Vjem **tóniny v řeči**, stejně jako v hudbě, ovlivňuje **kódování emocí**.

Zákonitosti hudební teorie - základ pro odvození charakteristických příznaků

vstupní parametry pro trénování UNS



Výstupem z této sítě budou hodnoty frekvenčních změn, které zvýrazní prozodii syntetické řeči.

Je třeba vytvořit databáze řeči vyjadřující emoce případně postoje mluvčích.

Kde se setkáváme s emocemi?

- **interakce člověka se strojem**
- **monitorování řeči u pilotů letadel - nahrávky z kokpitu**
analýza emocí, zejména stresu – neinvazivně
automatika neumí řešit všechny problémy během letu

**individuální schopnosti pilotů jsou různé, závisí na mnoha faktorech
ovlivněných okolím**

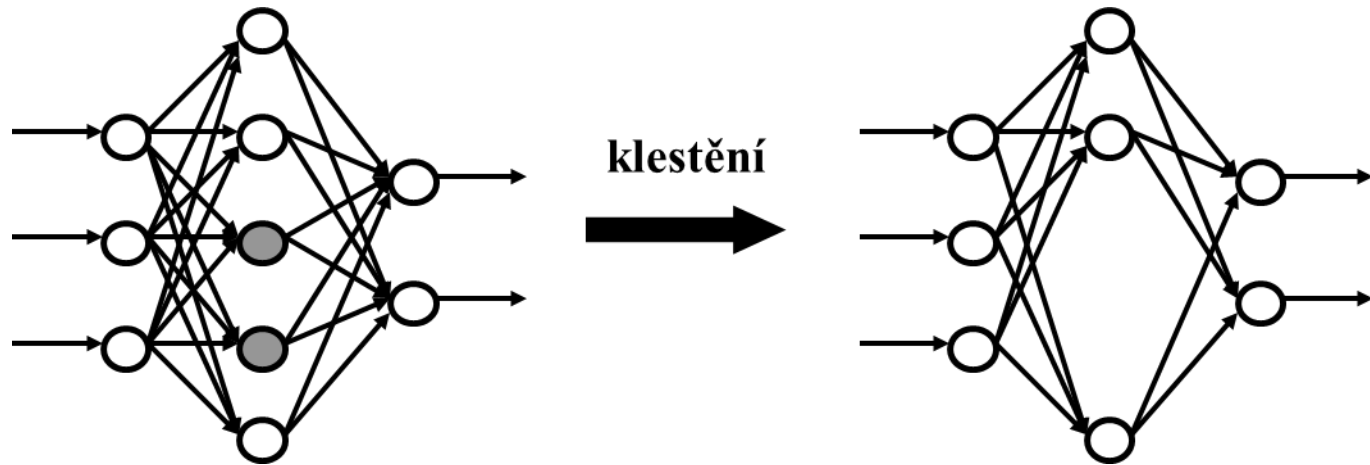
- **informace o mentálním stavu řidičů**
- **stanovení diagnózy**
- **jazykové překlady**
- **call centra**

**Současné existující databáze emotivní řeči je velmi obtížné srovnávat.
Obsahují 1 nebo více jazyků, různý počet mluvčích, různý počet emocí,
různý počet vět a témat.**

Klestění - pruning

slouží k určení optimálního počtu neuronů ve vstupní vrstvě a ve skrytých vrstvách UNS, většina UNS má složitou strukturu s větším počtem výkonných prvků, než je nutné

strukturální
redundance



postupná nebo jednorázová eliminace nadbytečných výkonných prvků nebo jejich vazeb, tj. celých neuronů nebo synaptických vah, případně parametrů aktivačních funkcí

Co klestit ?

Synaptické spoje, neurony, parametry aktivačních funkcí, prahy

Jak klestit ?

Postupným anulováním některých synaptických vah, anulováním prahů, změnou parametrů sítě

pozor na ztrátu funkčnosti

Postup kleštění synaptických vah:

- **nalezení vah alespoň o 2 řády menších než je jejich střední hodnota**
- **pokud takové váhy existují, vyklesit je a síť přetrénovat**
- **pokud se vlastnosti nezhorší, pak rozbor citlivostí na parametry s nejmenšími hodnotami**
- **parametry s malými citlivostmi vyklesáme**

- přeučení sítě **z hodnot vah a prahů z předchozího kroku!!!**
- opakování procesu

Postup klestění prahů:

- změnit velké resp. malé hodnoty prahů
- podle citlivostí

Pozor! I malé změny některého parametru (malé citlivosti) mohou mít sice malý vliv na výslednou transformační funkci, ale úplné vyklestění může zásadně ovlivnit konečnou funkci.