

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سیگنال‌ها و تکنولوژی ارتباطی

پردازش دیجیتال گفتار با استفاده از

Matlab

ای. اس. موبی

مترجمین:

کیوان معقولی

مهسا محمدی

نازی فلاح پیشه

ملیسا اسمعیلی

مرتضی زنگنه سروش

پیشگفتار

بیشتر کاربردهای پردازش گفتار دیجیتال به تشخیص گفتار یا الگوی گوینده مربوط می‌شود. به منظور درک پیاده‌سازی تجربی تکنیک‌های تشخیص گفتار یا گوینده نیاز به درک مفاهیم پردازش گفتار و تشخیص الگوی دیجیتال وجود دارد. هدف این کتاب ارائه، یک‌کردی متوازن درباره هر دو مفهوم است. این کتاب به مفاهیم پردازش گفتاری، مدل تولید گفتار، استخراج قابلیت گفتاری، فشرده‌سازی گفتار و غیره و مفاهیم تشخیص الگو، پایه اعمال شده به سیگنال‌های گفتاری مانند LDA, PCA, SVM, JCA, HMM, GMM, BPN, KSOM و امثالهم می‌پردازد. این کتاب به صورتی نوشته شده است که برای تازه‌کارانی مناسب باشد که بر اجرای تحقیقات پایه در زمینه پردازش دیجیتال گفتار تمرکز دارند. تمام مباحث تحت پوشش قرار گرفته در این کتاب در تقریباً تمام مباحث با استفاده از Matlab به نمایش در آمده‌اند.

فهرست

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۲	قدردانی
۳	m- فایل ها
۴	فصل اول - بازه‌ی سی الگو برای شناسایی گفتار
۴	۱-۱- مقارنه
۸	۲-۱- شبکه‌ی عصبی پس از انتشار
۱۰	۱-۲-۱- الگوریتم پس از انتشار
۱۵	۲-۲-۱- نمایش ANN
۱۹	۳-۱- ماشین بردار پشتیبان
۲۰	۱-۳-۱- مسئله‌ی دوگانه برای حل معادله ۲۵-۱ تا ۲۸-۱
۲۵	۲-۳-۱- ایده کرنلی برای جداسازی غیر خطی SVM
۳۰	۳-۳-۱- نمایش ماشین بردار پشتیبانی
۳۴	۴-۱- مدل مخفی مارکوف
۳۷	۱-۴-۱- تکنیک Baum-welch برای به دست آمدن پارامترهای مجهول در HMM
۳۸	۲-۴-۱- گام‌های محاسبه‌ی پارامترهای مجهول HMM با استفاده از الگوریتم امید ریاضی -
۴۰	بیشینه سازی
۴۰	۳-۴-۱- الگوریتم Viterbi برای محاسبه‌ی احتمال تولید جز گفتاری دلخواه VOX
۴۰	۴-۴-۱- باز شناسی کلمه‌ی مجزا با استفاده از HMM
۴۱	۵-۴-۱- روش صف بندی (قرار گیری) برای مدل سازی HMM
۴۷	۶-۴-۱- نمایش مدل مارکوف مخفی
۵۰	۵-۱- مدل ترکیبی گاوسی
۵۱	۱-۵-۱- گام‌های به کار رفته برای مدل سازی GMM با استفاده از الگوریتم امید ریاضی -
	بیشینه سازی
	۲-۵-۱- باز شناسی کلمه‌ی مجزا با استفاده از GMM

- ۵۲ ۱-۵-۳- نمایش GMM
- ۵۵ ۱-۶- سیستم یادگیری بدون نظارت
- ۵۵ ۱-۶-۱- نیاز برای سیستم یادگیری بدون نظارت
- ۵۶ ۱-۶-۲- الگوریتم k-means
- ۵۷ ۱-۶-۳- نمایش الگوریتم k-means
- ۵۸ ۱-۶-۴- الگوریتم k-means فازي
- ۶۰ ۱-۶-۵- گام‌های درگیر در خوشه‌بندی k-means فازي
- ۶۰ ۱-۶-۶- نمایش الگوریتم k-means فازي
- ۶۲ ۱-۶-۷- نقشه‌ی خودسازمان‌ده Kohoneon
- ۶۵ ۱-۶-۷-۱- آموزش برای KSOM
- ۶۷ ۱-۶-۸- نمایش KSOM
- ۶۹ ۱-۷- تکنیک‌های کاهش ابعاد
- ۶۹ ۱-۷-۱- تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)
- ۷۱ ۱-۷-۲- نمایش PCA با استفاده از تبدیل دایمندی به یک بعدی
- ۷۱ ۱-۷-۳- نمایش PCA
- ۷۳ ۱-۷-۴- تحلیل تکنیک کننده‌ی خطی
- ۷۵ ۱-۷-۵- مسئله‌ی اندازه‌ی کوچک نمونه در LDA
- ۷۶ ۱-۷-۶- LDA فضای صفر
- ۷۶ ۱-۷-۷- LDA کرنلی
- ۷۸ ۱-۷-۸- ایده کرنل برای اجرای LDA در فضای با ابعاد بالاتر
- ۷۹ ۱-۷-۹- نمایش کاهش ابعادی با استفاده از LDA
- ۸۵ ۱-۸- تحلیل مؤلفه‌های مستقل
- ۸۶ ۱-۸-۱- حل مبنای ICA با استفاده از اندازه‌گیری کشیدگی
- ۸۷ ۱-۸-۲- گام‌های به دست آوردن مبنای ICA
- ۸۸ ۱-۸-۳- نمایش کاهش ابعادی با استفاده از ICA

فصل دوم: مدل تولید گفتار

خلاصه:

۹۵	۱-۲-۱- مقدمه
۹۶	۱-۲-۲- امواج صوتی D
۹۷	۱-۲-۲- فیزیک موج صوتی که از طریق لوله با سطح مقطع یکنواخت A عبور می کند
۱۰۰	۱-۲-۲- حل روابط ۲-۹ و ۲-۱۸
۱۰۲	۳-۲- مدل دستگاه صوتی به صورت اتصالات آبشاری لوله های با طول یکسان ولی با سطح مقطع های متفاوت
۱۰۸	۴-۲- مدل از دستگاه صوتی از سیگنال گفتاری
۱۰۹	۴-۲- روش خود همبستگی
۱۱۰	۴-۲-۱-۱- حل معادله ۲-۶۷ با استفاده از الگوریتم Levinson-Durbin
۱۱۱	۴-۲-۱-۱-۱- الگوریتم Levinson-Durbin
۱۱۵	۴-۲-۲- روش انوار س
۱۱۷	۵-۲- ساختار شبکه ای برای به دست آوردن منبع تحریک برای سیگنال گفتاری معمولی
۱۲۰	۵-۲-۱- محاسبه ی ضریب شبکه از طریق LPC
۱۲۵	فصل سوم: استخراج ویژگی سیگنال گفتاری
۱۲۵	۳-۱- شناسایی نقطه پایانی
۱۲۸	۳-۲- تغییر زمان پویا
۱۳۲	۳-۳- ضرایب پیشگویی خطی
۱۳۶	۳-۴- قطب های صوتی
۱۳۸	۳-۵- ضرایب بازتاب
۱۳۸	۳-۶- نسبت مساحت لگاریتمی
۱۳۸	۳-۷- کپسترال
۱۴۲	۳-۸- فرکانس های طیفی خط
۱۴۸	۳-۹- ضرایب کپسترال فرکانس مل
۱۵۳	۳-۹-۱- پدیده گیبس
۱۵۴	۳-۹-۲- تبدیل کسینوس گسسته
۱۵۶	۳-۱۰- طیف سنج
۱۶۱	۳-۱۰-۱- دقت (رزولوشن) زمان در مقابل دقت فرکانس در طیف سنج

- ۱۶۲ ۱۱-۳- تبدیل موجک گسته
- ۱۶۴ ۱۲-۳- تخمین فرکانس زیروبمی صدا
- ۱۶۴ ۱۲-۳-۱- روش همبستگی خود کار
- ۱۶۵ ۱۲-۳-۲- رویکرد فیلتر هومومورفیک
- ۱۶۷ ۱۳-۳- ارزیابی فرکانس فرم (FORMANT)
- ۱۶۷ ۱۳-۳-۱- استخراج فرم با استفاده از مدل مجرای صوتی
- ۱۷۰ ۱۳-۳-۲- استخراج فرم با استفاده از فیلتر هومومورفیک

فصل ۴: فشرده سازی گفتار

- ۱۷۵ ۱-۴- کوانتیزاسیون سواخت
- ۱۷۶ ۲-۴- کوانتیزاسیون غیر کوانت
- ۱۸۰ ۴,۳- کوانتیزاسیون انطباقی
- ۱۸۱ ۴-۴- مدولاسیون کد پالس-سیفرانمایی
- ۱۸۲ ۴-۴-۱- شرح تصویری پیش‌بینی سیگنال گفتار با استفاده از LPC
- ۱۸۵ ۴-۵- پیش‌بینی خطی کد-القاء شده
- ۱۸۸ ۴,۵,۱- تقریب ثابت تأخیر D
- ۱۹۰ ۴-۵-۲- تقریب ثابت تقویت G1 و G2
- ۱۹۴ ۴-۶- ارزیابی کیفیت سیگنال گفتار فشرده شده

ضمیمه A:

- ۱۹۷ بهینه‌سازی محدود با استفاده از تکنیک‌های لاگرانژی
- ۱۹۷ A.1 بهینه‌سازی محدود با مساوی‌های محدود
- ۱۹۹ A.2 بهینه‌سازی محدود با نامساوی‌های محدود کننده
- ۲۰۱ A.3 شرایط Kuhn-Tucke

ضمیمه B:

- ۲۰۵ الگوریتم حداکثری-پیش‌آمدی
- ۲۰۵

۲۰۹	ضمیمه C:
۲۰۹	قطری کردن ماتریس
۲۱۰	C.1 ماتریس معین مثبت
۲۱۱	ضمیمه D:
۲۱۱	تعداد شرط
۲۱۱	D.1 پیش-تاکید
۲۱۷	ضمیمه E:
۲۱۷	یکنواختی (صافی) طیفی
۲۱۹	E.1 دمونستراسیون مایکرواخت طیفی
۲۲۳	ضمیمه F:
۲۲۳	بلوک‌هایی که بصورت تابعی از مجرای سوپر و گوش می باشند
۲۲۳	F.1 مدل مجرای صوتی
۲۲۳	F.2 مدل گوش