



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تحلیل مولفه های مستقل تصویر رنگ پوست

چکیده :

توزیعات مکانی ملانین و هموگلوبین در پوست انسان از طریق تحلیل مولفه های مستقل تصویر رنگ پوست تفکیک می شود. این تحلیل بر اساس مدل رنگ پوست با سه فرض است. 1- تغییرات مکانی رنگ در پوست ناشی از دو رنگدانه ملانین و هموگلوبین است 2- مقادیر دو رنگدانه از نظر مکانی مستقل متقابل هستند . 3- ویژگی خطی در میان کمیت های مختلف و سیگنال های رنگی مشاهده شده در دامنه تراکم نوری صادق است. نتایج تفکیک و طبقه بندی به خوبی با دانش فیزیولوژیکی هم خوانی دارد. اجزا و مولفه های تفکیک شده برای شبیه سازی تصاویر رنگی مختلف با تغییر ویژگی ها و کمیت های رنگ دانه های تفکیک شده استفاده می شوند.

1- مقدمه

تولید رنگ پوست را می توان مهم ترین مسئله در بازتولید و تکثیر فیلم های رنگی و سیستم های تلویزیون رنگی در نظر گرفت. با پیشرفت های اخیر در سیستم های تصویر برداری مختلف نظیر چند رسانه ای، کرافیک کامپیوتری و سیستم های پزشکی از راه دور، رنگ پوست از اهمیت زیادی برای ارتباط، باز تولید تصویر در هارد کپی و سافت کپی، تشخیص پزشکی، توسعه و تولید مواد آرایشی بهداشتی برخوردار است.

پوست انسان یک محیط کدر با ساختار چند لایه ای است. رنگ دانه های مختلف نظیر ملانین و همو گلوبین در محیط قرار می گیرند. تغییرات خفیف در ساختار و تولید رنگ می تواند تولید تغییرات رنگی غنی کند. از این روی تحلیل رنگ پوست بر اساس ساختار و تولید رنگیزه در تولید و بررسی رنگ های مختلف مطلوب است.

در این مقاله، توزیعات مکانی ملانین و همو گلوبین در پوست توسط تحلیل های مولفه مستقل ICA تصویر رنگ پوست تفکیک می شوند. ICA یک روش برای استخراج منابع مستقل بدون اطلاعات پیشین در خصوص

منابع و فرایند ترکیب است. ICA برای حل مسائل مختلف نظیر پردازش آرایه، ارتباطات، پردازش سیگنال های پزشکی و پردازش گفتار استفاده شده است. در زمینه پردازش تصویر، اینو و همکاران یک روشی را برای تفکیک هر یک از رنگ دانه ها از تصاویر ترکیب رنگی پیشنهاد کرده اند. این تحقیق در بخش 2 آرایه شده است. با این حال آن ها می توانند به نتایج عملی دست پیدا کنند زیرا فرض خطی بودن در میان مقادیر مختلف رنگ دانه ها و نیز سیگنال های رنگی مشاهده شده در دامنه شدت مطلوب است. و در این دامنه فرض خطی بودن در شرایط عملی صادق نیست. ما این روش را با پردازش سیگنال های رنگی در دامنه تراکم و استفاده از فنونی برای تحلیل تصویر رنگ پوست بهبود می دهیم. به علاوه، ما از نتایج تحلیل برای تفکیک و ترکیب تصویر رنگی صورت استفاده می کنیم.

در بخش 2 ما به مرور تحلیل مولفه های مستقل در منبع 10 برای ک تفکیک تصویر رنگ استفاده می کنیم. در بخش سوم، رنگ پوست بر اساس دو رنگدانه ملانین و هموگلوبین در دامنه تراکم نوری مدل سازی می شود. نتایج تحلیل مولفه های مستقل برای تصاویر پوست رنگ در بخش 4 نشان داده می شود. نتایج تحلیل مستقل برای تصاویر رنگ پوست در بخش 4 نشان داده شده است. در بخش 5، تصاویر رنگ چهره ترکیب شده است.

2- تحلیل مولفه های مستقل

ICA یک روش برای استخراج سیگنال های اصلی از ترکیبی از منابع مستقل بدون اطلاعات پیشین در رابطه با منابع و فرایند ترکیب است. برای استفاده از ICA در تفکیک تصویر رنگی، اینو و همکاران بیان داشته اند که مقادیر رنگی ها و رنگ دانه ها قادر به ساخت رنگ هایی هستند که در آن ها سیگنال های اصلی و اولیه از منابع مستقل تفکیک می شوند و سیگنال های ترکیب رنگی به صورت ترکیبی بوده و این که سیگنال های رنگ خالص رنگدانه ها نشان دهنده فرایند ترکیب مقادیر می باشد. در این بخش، ما به توصیف این روش می پردازیم که در منبع 10 آرایه شده است.

به طور ساده تر، ما فرض می کنیم که محیط با دو رنگ دانه ساخته می شود و این که این محیط توسط یک سیستم تصویر برداری با دو کانال رنگی تصویر برداری می شود. این ساده سازی مانع از تعمیم مسئله نمی شود به جز در زمانی که تعداد رنگدانه ها بزرگ تر از تعداد کانال ها باشد. این وضعیت در زیر بحث شده است

فرض کنید که $x_{l,m}(1)$ و $x_{l,m}(2)$ بیانگر دو رنگدانه بر روی مختصات (l, m) در تصویر رنگ دیجیتال و $\mathbf{a}(1)$ و $\mathbf{a}(2)$ نشان دهنده دو بردار خالص از دو رنگدانه در هر مقدار می باشند. اینو و همکاران خاطر نشان کرده اند که $\mathbf{a}(1)$ و $\mathbf{a}(2)$ متفاوت از یک دیگر هستند. فرض کلی بر این است که بردار رنگی ترکیبی $\mathbf{e}_{l,m}$ بر روی مختصات تصویر (l, m) با ترکیب خطی بردار های رنگی خالص با مقادیر $x_{l,m}(1)$ و $x_{l,m}(2)$ محاسبه می شود:

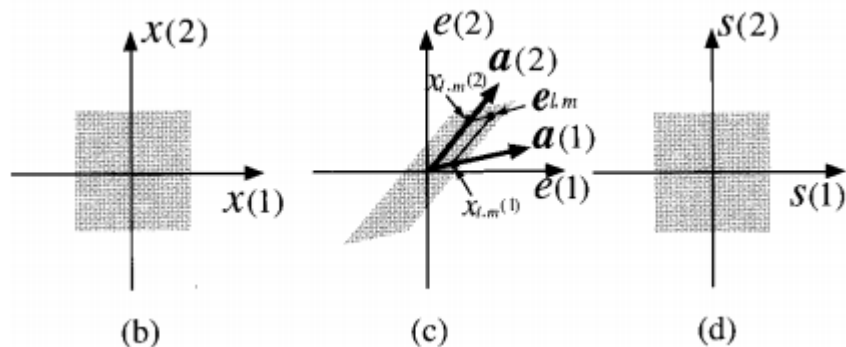
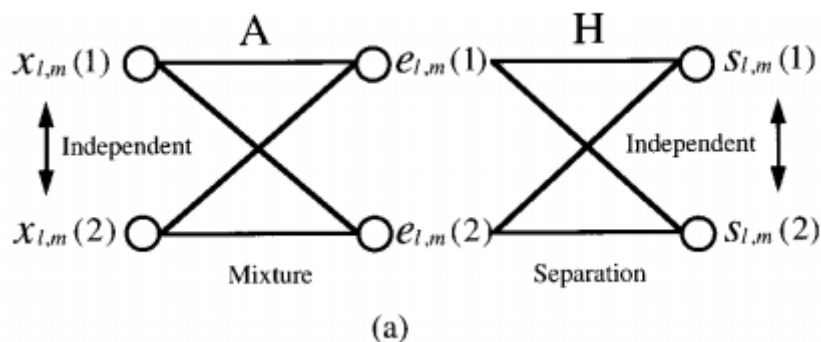
$$\mathbf{e}_{l,m} = x_{l,m}(1)\mathbf{a}(1) + x_{l,m}(2)\mathbf{a}(2). \quad (1)$$

هر مولفه از بردار رنگی نشان دهنده جهت پیکسل کانال متناظر است. اکنون $\mathbf{A} = [\mathbf{a}(1), \mathbf{a}(2)]$ به صورت بردار های ستونی ماتریس دو در دو و $\mathbf{x}_{l,m} = [x_{l,m}(1), x_{l,m}(2)]^t$ بردار کمیت بر روی مختصات تصویر است. مدل سیگنال را در بردار و فرم ماتریس به صورت زیر می نویسیم

$$\mathbf{e}_{l,m} = \mathbf{A}\mathbf{x}_{l,m}. \quad (2)$$

اینو و همکاران خاطر نشان کرده اند که درایه $x_{l,m}(1)$ و $x_{l,m}(2)$ بردار کمیت بوده و برای مختصات تصویر مستقل متقابل هستند. شکل 1 الف فرایند ترکیب را نشان می دهد و شکل 1 ب مثالی از توزیع چگالی احتمال را برای $x_{l,m}(1)$ و $x_{l,m}(2)$ نشان می دهد که مستقل متقابل هستند. شکل 1 ت توزیع تراکم احتمال در تصویر $\mathbf{e}_{l,m}(1)$ و $\mathbf{e}_{l,m}(2)$ را نشان می دهد که عناصر بردار رنگی ترکیبی $\mathbf{e}_{l,m}$ است. لازم به ذکر است که سیگنال های رنگی مشاهده شده $\mathbf{e}_{l,m}(1)$ و $\mathbf{e}_{l,m}(2)$ متقابلاً مستقل هستند. در شکل 1 پ، بردار های رنگی خالص الف و ب برای نشان دادن رابطه میان پارامتر ها نشان داده شده است.

با استفاده از ICA برای ترکیب بردار رنگی در تصویر ما مقدار نسبی و بردار رنگ خالص هر رنگیزه را بدون اطلاعات قبلی در مورد مقدار و بردار رنگی در نظر می گیریم که تحت آن مقادیر رنگ دانه ها برای مختصات تصویر مستقل از هم هستند.



شکل 1: ترکیب و تفکیک سیگنال های مستقل الف: جریان سیگنال ها، نمونه هایی از توزیع تراکم احتمال

ب: $x_{l,m}(1)$ ، $e_{l,m}(1)$ ، $x_{l,m}(2)$ ، (c) $e_{l,m}$ ، $s_{l,m}(1)$ ، (d) $e_{l,m}(2)$ و $s_{l,m}(2)$

Air

Epidermis Melanin

Dermis Blood(Hemoglobin)

	هوا
--	-----

اپیدرم	ملانین
درمیس	خون (هموگلوبین)

شکل 2: مدل شماتیک پوست انسان با لایه های درمی و اپیدرمی موازی به صفحه

بردار ها $\mathbf{s}_{l,m}$ در شکل 1 الف نشان داده شده است

$$\mathbf{s}_{l,m} = \mathbf{H}\mathbf{e}_{l,m}, \quad \mathbf{H} = [\mathbf{h}(1), \mathbf{h}(2)],$$

$$\mathbf{s}_{l,m} = [s_{l,m}(1), s_{l,m}(2)]^t, \quad (3)$$

که $\mathbf{h}(1)$ و $\mathbf{h}(2)$ بردار های تفکیک کننده هستند. با یافتن ماتریس تفکیک کننده مناسب $\bar{\mathbf{H}}$ امکان استخراج سیگنال های مستقل متقابل $s_{l,m}(1)$ و $s_{l,m}(2)$ از بردار های رنگی ترمیمی در تصویر وجود دارد. روش های بسیار برای یافتن ماتریس \mathbf{H} پیشنهاد شده اند نظیر استفاده از توانایی یادگیری شبکه عصبی مصنوعی. و فنون بهینه سازی بر اساس روش های نقطه ثابت هستند

سیگنال های مستقل استخراج شده $s_{l,m}(1)$ و $s_{l,m}(2)$ متناظر با $x_{l,m}(1)$ و $x_{l,m}(2)$ بوده و تعیینی کمیت های $x_{l,m}(1)$ و $x_{l,m}(2)$ بدون فرض اضافی امکان پذیر نیست. از این روی، بردار مستقل استخراج شده $\mathbf{s}_{l,m}$ به صورت زیر نشان داده می شود

$$\mathbf{s}_{l,m} = \mathbf{R}\mathbf{\Lambda}\mathbf{x}_{l,m}, \quad (4)$$

که \mathbf{R} ماتریس جایگشتی است که درایه های بردار را با یک دیگر جا به جا می کند و $\mathbf{\Lambda}$ ماتریس متعامدی است که مقادیر مطلق را به مقادیر نسبی ربط می دهد. جایگزینی معادلات 2 و 3 در معادله 4 به صورت زیر است

$$\mathbf{H}\mathbf{A}\mathbf{x}_{l,m} = \mathbf{R}\mathbf{\Lambda}\mathbf{x}_{l,m}. \quad (5)$$

در صورتی که معادله 5 در بردار کمیت دلخواه باشد، ماتریس HA بایستی برابر با ماتریس \bar{RA} باشد و ترکیب ماتریس A با استفاده از ماتریس معکوس H به صورت زیر محاسبه می شود

$$A = H^{-1}RA. \quad (6)$$

توجه کنید که امکان دست یابی به ICA به عنوان کمیت های نسبی و جهات بردار های رنگی ترکیبی وجود دارد. در استفاده از تفکیک تصویر، مقادیر مطلق نیاز نیست

در صورتی که تعداد رنگیزه ها بزرگ تر از تعداد کانال ها باشد، امکان استخراج مولفه های مستقل با کاهش سیگنال وجود ندارد. از سوی دیگر، اگر تعداد رنگیزه ها کوچک تر از تعداد کانال باشد، امکان برابر سازی تعداد کانال ها با تعداد رنگیزه ها با استفاده از تحیل مولفه های اصلی وجود دارد این روش در تحلیل ما استفاده شده است

3- مدل رنگ پوست

یک مدل شماتیک پوست انسان در شکل 2 با لایه های درمال و اپیدرمال موازی با صفحه نشان داده شده است. رنگدانه های مختلف نظیر ملانین، همو گلوبین، بیلی روبین و بتا کاروتن در لایه ها قرار دارند. به طور اخص، ملانین و هموگلوبین را می توان به ترتیب در لایه اپیدرمال و درمال یافت

شکل 3 الف تصویر رنگ پوست را با پیکسل های 64×64 مورد استفاده برای ICA نشان می دهد. این تصویر از تصویر پیشانی با پیکسل های 300 در 450 توسط دوربین HDTV گرفته شده است. تصویر چهره در شکل 3 ب نشان داده است که توسط مربع سفید ترسیم گردیده است. این نمونه فاقد رژ لب یا ارایش است. هر پیکسل از این تصاویر رنگی دارای سه کانال است: قرمز، سبز و آبی. فرض کنید که مقادیر پیکسل به رنگ قرمز، سبز و آبی باشند و تصویر رنگ بر روی مختصات تصویر قرار می گیرد

با استفاده از تحلیل رنگ پوست، چهار فرض در مورد رنگ تصویر ارائه می شود. در ابتدا، قانون لمبرت بیر یا قانون اصلاح شده آن با توجه به نور منعکس شده در میان کمیت ها و سیگنال های رمگی مشاهده شده صادق است. دوما توزیع طیفی پوست در دامنه طیفی حساس هر کانال در سیستم تصویر برداری ناگهانی نیست. سوماً، تغییرات مکانی رنگ در پوست ناشی از دو رنگ دانه است. ملانین و همو گلوبین. چهارماف مقادیر رنگ دارای ارتباط مستقل مکانی است

اولین فرض موجب اطمینان از ماهیت خطی در میان سیگنال های رنگی مشاهده شده و سیگنال های رنگی خالص در دامنه تراکم طیفی است. فرض دوم موجب اطمینان از ماهیت رنگی در دامنه تراکم نوری در سه کانال می شود: $-\log(r_{l,m}), -\log(g_{l,m})$ و $-\log(b_{l,m})$. این کاملاً بدیهی است زیرا مقدار سیگنال هر کانال به با انتگراسیون شدت طیفی از حیث طول موج در دامنه طیفی حساس هر کانال در سیستم تصویر برداری بدست می آید. بر اساس ویژگی خطی بودن و فرض سوم، سه تراکم رنگ پوست بر روی صفحه دو بعدی با دو بردار رنگی ملاتونین و هموکولوبین توزیع می شود. $\mathbf{c}_{l,m}$ بر اساس تراکم رنگی مختصات رنگی نشان داده می شود

$$\mathbf{c}_{l,m} = [-\log(\mathbf{r}_{l,m}), -\log(g_{l,m}), -\log(b_{l,m})]^t, \quad (7)$$

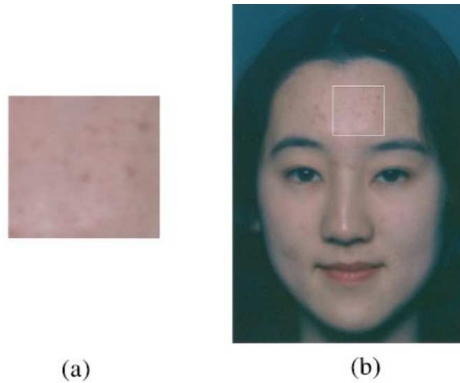
که $[\cdot]^t$ نشان دهنده ترانسپوز است. بر طبق مدل رنگ پوست نشان داده شده در شکل 4، بردار تراکم پوست را می توان به صورت زیر بیان کرد

$$\mathbf{c}_{l,m} = q_{l,m}(1)\mathbf{c}(1) + q_{l,m}(2)\mathbf{c}(2) + \mathbf{c}(3), \quad (8)$$

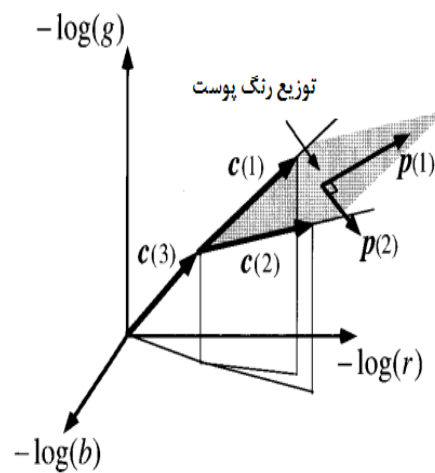
که $\mathbf{c}(1)$ و $\mathbf{c}(2)$ بردار های چگالی خالص هموگلوبین و ملانین است، $q_{l,m}(1)$ و $q_{l,m}(2)$ کمیت های نسبی رنگدانه ها می باشد و $\mathbf{c}(3)$ بردار های ساکن مکانی ناشی از رنگدانه ها و ساختار پوست است. بردار های $\mathbf{c}(1)$ و $\mathbf{c}(2)$ به صورت $\|\mathbf{c}(1)\| = \|\mathbf{c}(2)\| = 1$ است که $\|\cdot\|$ عملیات اقلیدسی است.

معادله 8 به صورت برداری نوشته شده و ماتریس با استفاده از ماتریس تراکم رنگ خالص $\mathbf{C} = [\mathbf{c}(1), \mathbf{c}(2)]$ و بردار $\mathbf{q}_{l,m} = [q_{l,m}(1), q_{l,m}(2)]^t$ بیان می شود

$$\mathbf{c}_{l,m} = \mathbf{C}\mathbf{q}_{l,m} + \mathbf{c}(3). \quad (9)$$



شکل 3: تصاویر رنگی تحلیل شده: الف: تصویر رنگ پوست با پیکسل های 64 در 64 ب: تصویر رنگ چهره با 1920 در 1035 پیکسل. تصویر رنگی پوست از پیشانی تصویر چهره گرفته شده است



شکل 4: مدل رنگی پوست در دامنه نوری سه کانال

می توان گفت که ICA در بخش 2 را می توان در صفحه دو بعدی با $\mathbf{c}(1)$ و $\mathbf{c}(2)$ برای برآورد بردار کمیت $\mathbf{q}_{l,m}$ از بردار های تراکم رنگی $\mathbf{c}_{l,m}$ بدست آورد. PCA برای استخراج صفحه دو بعدی استفاده می شود. شکل 5 رابطه بین تعداد مولفه های اصلی و نسبت سهم تجمعی را نشان می دهد. مقادیر سه کانال را می

توان با دو مولفه اساسی با صحت 99.3 درصد توصیف کرد. اکنون بردار های اول، دوم و سوم را به صورت به ترتیب $\mathbf{p}(1)$, $\mathbf{p}(2)$, و $\mathbf{p}(3)$ نشان می دهیم. از این روی $\mathbf{p}(1)$, $\mathbf{p}(2)$ دو فضای بعدی با $C1$ و $C2$ تعیین می شود

تعریف ماتریس $\mathbf{P}\mathbf{P}^t = [\mathbf{p}(1), \mathbf{p}(2)][\mathbf{p}(1), \mathbf{p}(2)]^t$ بر روی فضای دو بعدی با $C1$ و $C2$ تعیین می شود. بر اساس این، بردار تراکم رنگی $\mathbf{c}_{l,m}$ به دو مولفه تقسیم می شود

$$\mathbf{c}_{l,m} = \mathbf{P}\mathbf{P}^t\mathbf{c}_{l,m} + (\mathbf{I} - \mathbf{P}\mathbf{P}^t)\mathbf{c}_{l,m}, \quad (10)$$

که ماتریس \mathbf{I} بیانگر ماتریس همانیاست. اولین جمله نشان دهنده مولفه در زیر فضای دو بعدی است که با $p1$ یا $p2$ تعریف می شود. دومین مورد نشان دهنده مولفه در زیر فضای یک بعدی با $p3$ است. معادله 9 در 19 قرار گرفته و این در معادله 11 مستقل از مقادیر $\mathbf{q}_{l,m}$ است

$$\mathbf{c}_{l,m} = \mathbf{P}\mathbf{P}^t\{\mathbf{C}\mathbf{q}_{l,m} + \mathbf{c}(3)\} + (\mathbf{I} - \mathbf{P}\mathbf{P}^t)\mathbf{c}(3). \quad (11)$$

4- تفکیک تصویر رنگ پوست

مدل رنگی پوست در بخش سوم برای استخراج ماتریس تراکم رنگی \mathbf{C} و بردار های کمیت نسبی $\mathbf{q}_{l,m}$ استفاده می شود. فلوچارت استخراج در شکل 6 با محاسبه در بخش 3 نشان داده شده است اکنون بردار $\mathbf{w}_{l,m}$ بر اساس معادله 11 تعریف می کنیم

$$\mathbf{w}_{l,m} = \mathbf{P}^t\{\mathbf{C}\mathbf{q}_{l,m} + \mathbf{c}(3)\}. \quad (12)$$

معادله 12 به صورت زیر بازنویسی می شود

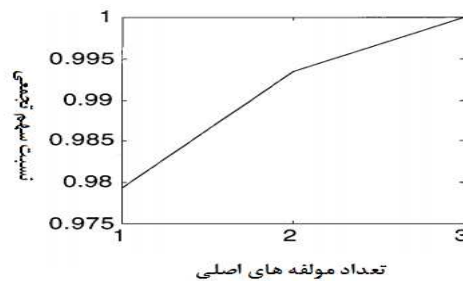
$$\mathbf{w}_{l,m} = \mathbf{P}^t\mathbf{C}\mathbf{q}'_{l,m}, \quad (13)$$

$$\mathbf{q}'_{l,m} = \mathbf{q}_{l,m} + (\mathbf{P}^t\mathbf{C})^{-1}\mathbf{P}^t\mathbf{c}(3). \quad (14)$$

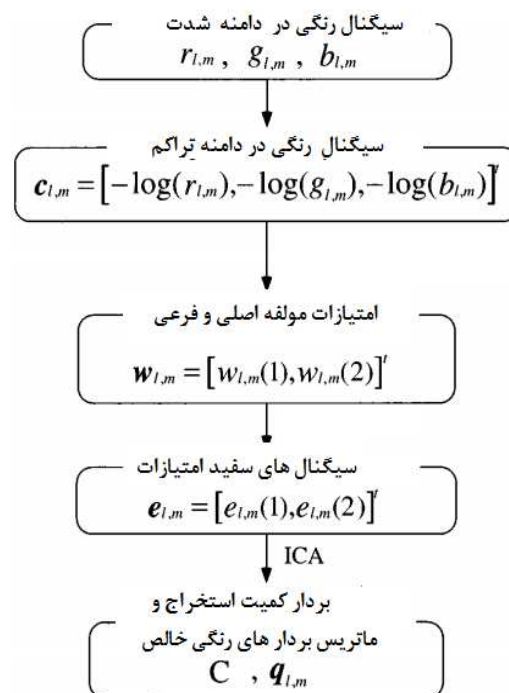
برای اسان تر کردن ICA درایه ها در بردار امتیاز $w_{l,m}$ می باشد که با تفریق بردار W استخراج شده و ریشه معکوس ماتریس متعامد $2 \times 2 \mathbf{D} = \text{diag}[\lambda(1), \lambda(2)]$ بدست می آید که در آن $\lambda(1)$ و $\lambda(2)$ ، مقادیر ویژه برای اولین و دومین مولفه است. بردار سفید با $e_{l,m}$ نشان داده شده و به صورت زیر نوشته می شود

$$e_{l,m} = \mathbf{D}^{-1/2}(\mathbf{P}^t \mathbf{C} q'_{l,m} - \bar{w}). \quad (15)$$

معادله 15 به صورت زیر بازنویسی می شود



شکل 5: رابطه بین تعداد مولفه های اصلی و نسبت تجمعی در رنگ پوست سه کانال



شکل 6: فلوچارت پیش پردازش و ICA برای تصویر رنگ پوست

$$\mathbf{e}_{l,m} = \mathbf{D}^{-1/2} \mathbf{P}^t \mathbf{C} \mathbf{x}_{l,m}, \quad (16)$$

$$\mathbf{x}_{l,m} = \mathbf{q}'_{l,m} - (\mathbf{P}^t \mathbf{C})^{-1} \bar{\mathbf{w}}. \quad (17)$$

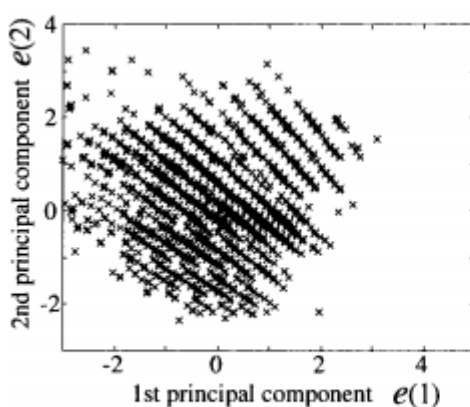
در این جا $\mathbf{A} = \mathbf{D}^{-1/2} \mathbf{P}^t \mathbf{C}$ را تعریف می کنیم و از این روی معادله 2 را به صورت زیر بازنویسی می کنیم

$$\mathbf{e}_{l,m} = \mathbf{A} \mathbf{x}_{l,m}. \quad (18)$$

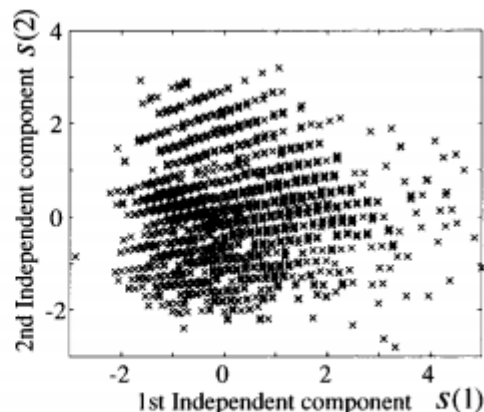
بردار سفید $\mathbf{e}_{l,m}$ به صورت بردار رنگی ترکیبی در معادله 2 بوده بردار $\mathbf{x}_{l,m}$ در معادله 18 بردار کمیت است. ماتریس تفکیک \mathbf{H} با ICA برای بردار های نرمال ر در نظر گرفته شده و ماتریکس ترکیب با معادله 6 نشان داده می شود. جایگزینی در $\mathbf{A} = \mathbf{D}^{-1/2} \mathbf{P}^t \mathbf{C}$ در معادله 6 نشان داده شده و از این روی ماتریس C تراکم رنگی خالص نشان داده شده است

$$\bar{\mathbf{C}} = (\mathbf{D}^{-1/2} \mathbf{P}^t)^{-1} \mathbf{H}^{-1} \mathbf{R} \mathbf{A}. \quad (19)$$

ماتریس متعامد \mathbf{A} موجب نرمال سازی ماتریس $\bar{\mathbf{C}}$ به صورت $\|\mathbf{c}(1)\| = \|\mathbf{c}(2)\| = 1$ می شود و ماتریس چایگشت R یک ماتریس همانی در این مقاله است



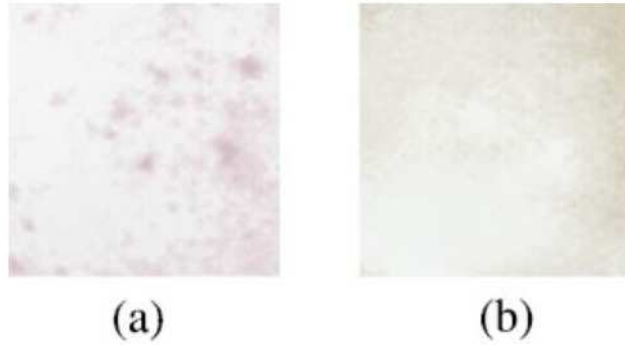
(a)



(b)

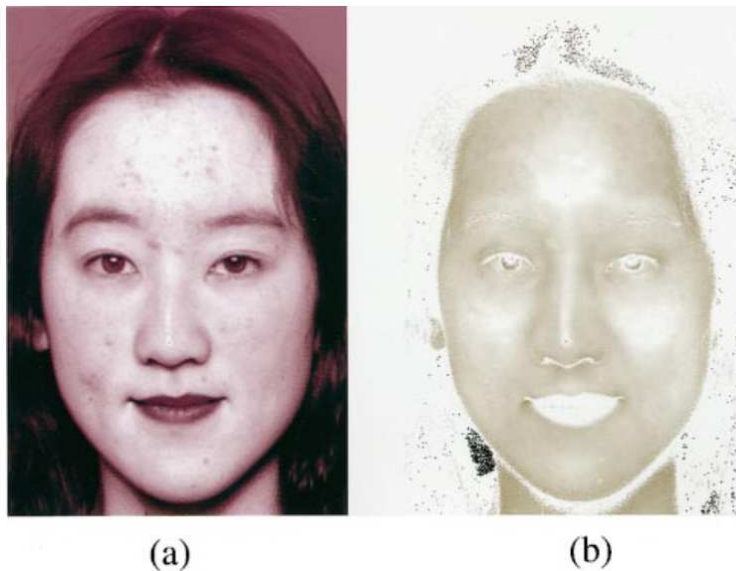
شکل 7: توزیع الف: سیگنال های مشاهده شده $e_{l,m}(1)$ و $e_{l,m}(2)$ و ب: سیگنال های تفکیک شده

$$s_{l,m}(1) \text{ و } s_{l,m}(2)$$



شکل 8: دو مولفه مستقل تصویر رنگ پوست الف: اولین و دومین مولفه های مستقل. دو پارامتر

ترکیبی به صورت $K = \text{diag}[1, 0]$ و $K = \text{diag}[0, 1]$ و $j = 0$ هستند



شکل 9: دو تصویر متناظر با الف: اولین و دومین مولفه های مستقل اصلی. پارامترهای ترکیبی به صورت

$$K = \text{diag}[1, 0] \text{ و } K = \text{diag}[0, 1] \text{ و } j = 0$$

هر درایه از ماتریس جدایش H با کمینه سازی مقدار ارزیابی مستقل بارل برای درایه های $s_{l,m}$ بدست آمد. مقدار ارزیابی مستقل از 0 تا 1 متغیر است و اگر مقدار 0 باشد، سیگنال ها به طور مستقل متقابل اند. کمینه سازی با پیاده سازی شبه نیوتونی با استفاده از ابزار متلب انجام می شود. شکل 7 الف و ب توزیع سیگنال های مشاهده شده $e_{l,m}(1)$ و $e_{l,m}(2)$ و سیگنال های حاصله $s_{l,m}(1)$ و $s_{l,m}(2)$ را نشان می دهد. مقدار ارزیابی مستقل برای سیگنال های مشاهده شده و حاصله به ترتیب 0.2414 و 0.0081 می باشند. از

این روی $s_{l,m}(1)$ و $s_{l,m}(2)$ مستقل از یک دیگر هستند. از این روی ملانین و همو گلوبین توزیع مستقلی در تصویر رنگ پوست دارند

بردار کمیت با استفاده از ماتریس رنگ پوست برآوردی C برآورد می شود. جایگزینی ماتریس رنگی C با ماتریس برآوردی C در معادله 9، می توان مقدار $\tilde{\mathbf{q}}_{l,m}$ را بدست آورد

$$\tilde{\mathbf{q}}_{l,m} = \tilde{\mathbf{C}}^+ \mathbf{c}_{l,m} - \mathbf{b}, \quad (20)$$

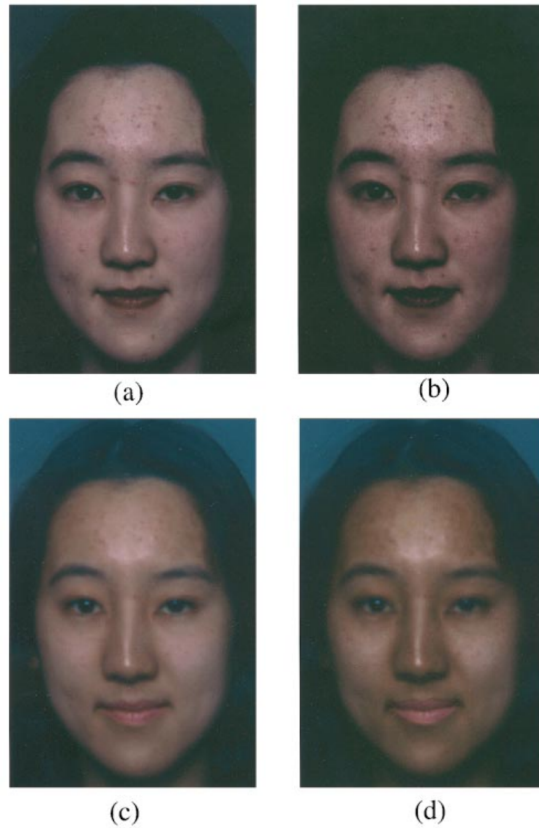
که $\tilde{\mathbf{C}}^+$ ماتریس معکوس تعمیم یافته مور پنروز C و B با $\tilde{\mathbf{C}}^+ \mathbf{c}^3$ تعریف می شود. بردار C3 کوچک ترین مقدار از عر درایه در $\mathbf{q}_{l,m}$ در تصویر پوست است و B با معادله زیر محاسبه می شود

$$\mathbf{b} = \min_{l,m} (\tilde{\mathbf{C}}^+ \mathbf{c}_{l,m}), \quad (21)$$

که $\min_{l,m}(\mathbf{x})$ تولید کوچک ترین درایه از بردار ایکس در تصویر کرده و درایه ها را به شکل برداری نشان می دهد. بر طبق تحلیل فوق، معادله ترکیب به صورت زیر نوشته می شود

$$\mathbf{c}'_{l,m} = \tilde{\mathbf{C}} \{K(\tilde{\mathbf{C}}^+ \mathbf{c}_{l,m} - \mathbf{b}) + j\mathbf{b}\} + j(\mathbf{I} - \mathbf{P} \mathbf{P}^t) \mathbf{c}_{l,m}, \quad (22)$$

که $\mathbf{c}'_{l,m}$ رنگ سنتز شده، K، ماتریس متعامد است که موجب تغییر کمیت های رنگدانه ها شده و J مقدار جی است که موجب تغییر کمیت های بردار رنگی C3 می شود. از این روی K و J پارامتر های ترکیبی هستند



شکل 10: تصاویر شبیه سازی شده تغییرات رنگ چهره بر اساس مولفه های مستقل. پارامتر های سنتز به

صورت $K = \text{diag}[2, 1]$ و $K = \text{diag}[3, 1]$ و $K = \text{diag}[1, 2]$ و $j = 1$ و $j = 1$

$K = \text{diag}[1, 3]$ و $j = 1$ و $j = 1$

شکل 8 الف و ب دو مولفه مستقل را نشان می دهد. این دو مولفه های اول و دوم هستند. پارامتر های

مستقل $K = \text{diag}[1, 0]$ و $j = 0$ در شکل 8 الف و $K = \text{diag}[0, 1]$ و $j = 0$ در شکل 8 ب

نشان داده شده است. از این روی اولین و دومین مولفه های مستقل ناشی از هموگلوبین و ملانین هستند.

5- تفکیک و ترکیب تصویر رنگی چهره

تغییرات اصلی رنگ چهره ناشی از تغییرات در مقدار هموگلوبین ملانین است. از این روی امکان شبیه سازی

تغییرات رنگ چهره با ترکیب دو مولفه مجزا با افزایش یا کاهش هر مقدار تفکیک شده وجود دارد

ما از معادله تفکیک و ترکیب رنگی 22 برای تصویر چهره نشان داده شده در شکل 3 ب استفاده می کنیم. ضرایب معادله با تحلیل تصویر رنگی پوست در شکل 3 ب بدست می آید. شکل های 9 الف و ب دو تصویر مجزای متناظر را با اولین و دومین ملوفه را نشان می دهد. از این روی پارامتر های سنتز $K = \text{diag}[1, 0]$ و $j = 0$ در شکل 9 الف و $K = \text{diag}[0, 1]$ and $\bar{j} = 0$ در شکل 9 ب نشان داده شده است. این نتایج با دانش فیزیولوژیگ هم خوانی دارد. با این حال منطقه مو به دو منطقه همو گلوبین به طور اشتباه تفکیک شده است

این نتیجه منطبق با دانش فیزیولوژیگی است. ما مدل پوست را در نظر می گیریم نه مو.

شکل 10 نتایج شبیه سازی تغییرات رنگی بر اساس مولفه مستقل را نشان می دهد. از این روی پارامتر های ترکیبی به صورت $K = \text{diag}[2, 1]$ و $j = 1$ در شکل 10(a), $K = \text{diag}[3, 1]$ و $j = 1$ در شکل 10 ب و $j = 1$ در شکل 10 پ و $K = \text{diag}[1, 3]$ و $j = 1$ در شکل 10 ت است. اگر مقدار برآوردی در یک نقطه خاص کوچک تر از عنصر متناظر ب در معادله 22 باشد، پارامتر ها به صورت $K = \text{diag}[1, 1]$ و $j = 1$ کیفیت تصویر را در مناطق مو نشان می دهند. از این روی بر اساس شکل 10 الف می توان گفت که جوش ها با افزایش هموگلوبین افزایش می یابند و در شکل 10 ب کل رنگ چهره قرمز می شود گویی که فرد در یک اتاق تاریک قرار دارد

هم چنین می توان دید که برجستگی ها با تصاویر ترکیبی در شکل 10 نشان داده شده است. دلیل این است که ما فرض می کنیم که کم ترین مقدار هر کمیت از تصویر پوست در معادله 21 صفر است. برجستگی ها تاشی از شکل هندسی ایجاد شده در نور هستند که در شکل 10 ب نشان داده شده است

6- نتیجه گیری و بحث

تصاویر رنگ پوست و چهره به دو تصویر توسط تحلیل مولفه های مستقل در دامنه تراکم نوری سه کانال رنگی تقسیم می شود. از این روی ما بر این باوریم که تصاویر متناظر با توزیع ملانین و همو گلوبین، است

زیرا نتایج تفکیک مطابق با دانش فیزیولوژیگ است. مولفه های جدا شده برای شبیه سازی تصویر رنگی چهره و تغییر مقدار دو رنگیزه در نظر گرفته می شود

بسیاری از فرض ها در تحلیل وجود دارد 1- تغییرات مکانی رنگ در پوست ناشی از دو رنگدانه ملاتونین و هموگلوبین است 2- مقادیر دو رنگدانه از نظر مکانی مستقل متقابل هستند . 3- ویژگی خطی در میان کمیت های مختلف و سیگنال های رنگی مشاهده شده در دامنه تراکم نوری صادق است. نتایج تفکیک و طبقه بندی به خوبی با دانش فیزیولوژیکی هم خوانی دارد. اجزا و مولفه های تفکیک شده برای شبیه سازی تصاویر رنگی مختلف با تغییر ویژگی ها و کمیت های رنگ دانه های تفکیک شده استفاده می شوند. بر اساس نتایج تحلیل مولفه های اصلی و ICA، از این روی تغییرات خطی، رنگی و مستقل بودن در آزمایشات تایید شد. در کاربرد این روش برای بخش های مختلف بدن، در نظر گرفتن نقض این فرضیات بسته به تصویر پوست، ساختار پوست، شرایط پوست و غیره است.

علاوه بر فرضیات فوق، بردار های رنگ پوست رنگدانه ها، به طور مکانی تغییر می کند. با این حال، هموگلوبین دارای دو نوع حالت است: اکسی هموگلوبین و دزوکسی هموگلوبین . جذب های طیفی متفاوت از یک دیگر است و نسبت بین HBO2 و Hb به طور مکانی در پوست در بیماری تعیین می شود. وقتی که این روش بر روی این تصاویر استفاده شود، ICA برای تصاویر رنگ پوست با استفاده از شبکه عصبی بهبود می یابد و این کار بر اساس نوسانات سیستم است

مقادیر سه کانال رنگی وابسته به ابزار تصویر برداری است. از این روی بحث در مورد رنگ های مجزا شده در این مقاله سخت است. روش های پیشنهادی را می توان بر روی تصاویر کالیبره شده و یا تصویر بازتاب طیفی به کار برد

در این مقاله، کمیت های رنگدانه ها در ترکیب رنگ چهره دو و سه برابر می شود. فنون پردازش تصویر مخنلف تغییراتی را در تصویر رنگی چهره ایجاد کرده و دانش پدیده های فیزیولوژیکی به تولید تغییرات واقعی رنگ چهره با این فنون کمک می کند.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی