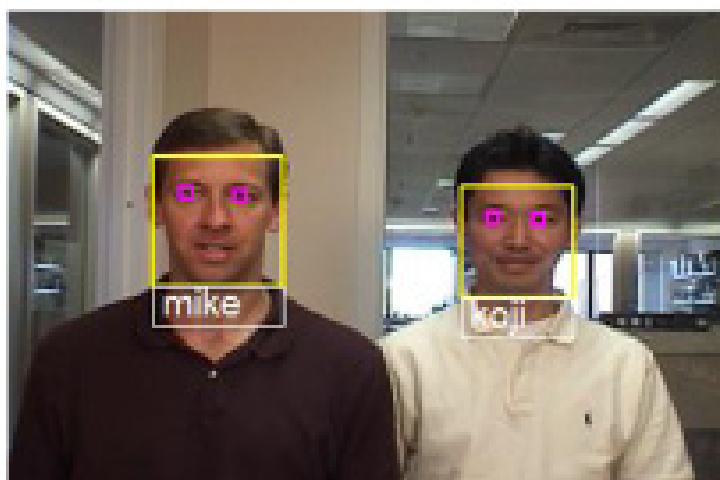
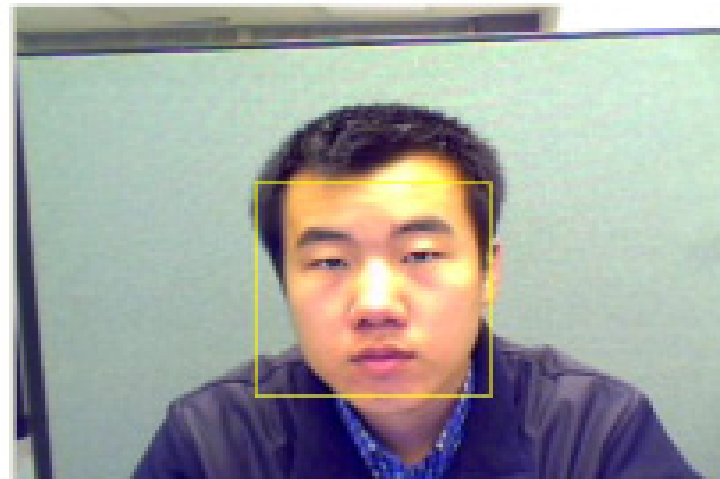




هوش مصنوعی رایورز  
<http://www.aisoft.ir>

## نرم افزار تشخیص چهره



نشانی: تهران، خیابان ستارخان، سه راه تهران وبلا، کوچه عنبرافشان، خیابان فرخ کیش، پلاک ۴، واحد ۲

کد پستی: ۱۴۴۴۷۴۳۴۶۸

تلفن: ۶۶۵۵۲۳۰۵ (۰۲۱)

نمابر: ۶۶۵۵۲۳۰۷ (۰۲۱)

پست الکترونیکی: [info@aisoft.ir](mailto:info@aisoft.ir)



## فهرست مطالب

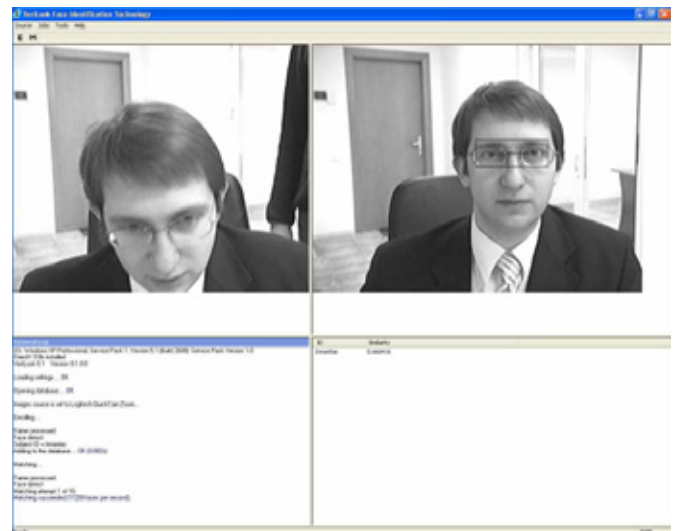
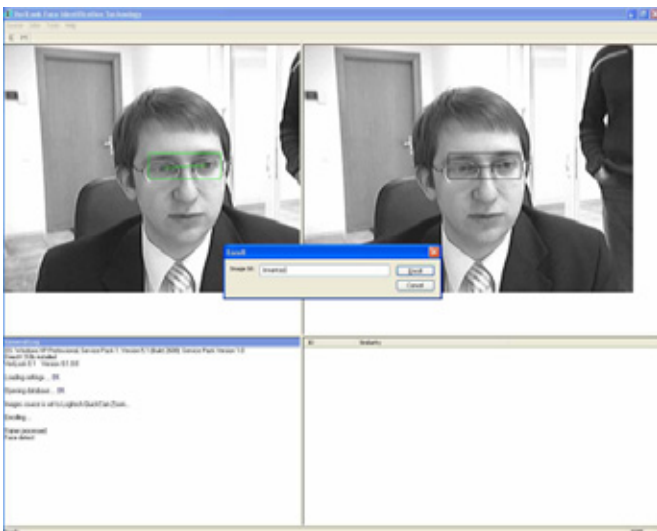
۲	..... ۱- معرفی سیستم های تشخیص چهره
۳	..... ۲- معرفی VeriLook SDK
۳	..... ۲- ۱- دلایل استفاده از VeriLook
۴	..... ۳- ویژگی ها و قابلیت های الگوریتم VeriLook
۶	..... ۴- SDK استاندارد و SDK توسعه یافته ی VeriLook
۹	..... ۴- ۱- نیازمندی های سیستم
۱۱	..... ۴- ۲- مشخصات فنی
۱۲	..... ۴- ۳- تست های مربوط به میزان کارایی، عملکرد و قابلیت اطمینان الگوریتم
۱۵	..... ۵- SDK نظارتی (surveillance) VeriLook
۱۵	..... ۵- ۱- ویژگی های SDK نظارتی (surveillance) VeriLook
۱۶	..... ۵- ۲- کامپوننت های SDK نظارتی (surveillance) VeriLook
۱۷	..... ۵- ۳- مشخصات فنی
۱۷	..... ۵- ۴- نیازمندی های سیستم



## ۱- معرفی سیستم های تشخیص چهره

وقتی با کسی صحبت می کنیم، معمولا به چهره و یا به عبارت دقیقتر به چشموهای او نگاه می کنیم. این واقعیت نه تنها با تجربه بلکه با آزمایش های روانشناسی هم تأیید شده است. حالت صورت اشخاص نقش مهمی را در روابط اجتماعی بازی می کند. علاوه بر این، خاصیت یکتایی صورت در بین اشخاص (به جز مواردی بسیار نادر) باعث شده است که چهره هر شخص به عنوان شاخص بسیار خوبی برای شناسایی او بحساب آید. در مقایسه با اثر انگشت و یا قرنيه، برداشتن تصویر از صورت به آسانی انجام می گیرد، زیرا برای این کار احتیاجی به تماس با فرد مورد نظر نیست در حالی که برای تهیه اثر انگشت، تماس کامل و برای تهیه تصویر از قرنيه تماس نزدیک با فرد لازم است. به همین دلیل شناسایی چهره توسط ماشین گام بسیار مهمی در ارتباط بین ماشین و انسان خواهد بود و همچنین یکی از متداولترین کاربردهای بینایی کامپیوتر است. شناسایی چهره یک موضوع مهم و فعال تحقیقاتی در زمینه علوم بینایی ماشین، شناسایی الگو و هوش محاسباتی است که همواره محققین این علوم را به مبارزه دعوت می کند.

به طور کلی سیستم شناسایی انسان با استفاده از طیف وسیعی از اطلاعاتی که حواس پنجگانه اش (بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی و لامسه) در اختیارش قرار می دهند، کار می کند. این اطلاعات به صورت جداگانه و یا در کنار هم، هم برای به خاطر سپردن و هم برای بازشناسی به کار می روند. علاوه بر این موارد، اطلاعات محیطی نیز در شناسایی انسانی نقش مهمی دارند. برای مثال شناسایی مجری یک برنامه ی تلویزیونی در همان برنامه بسیار راحت تر از شناسایی او در خیابان و یا هر محل دیگری است. با تکنولوژی موجود تقریبا غیرممکن است سیستمی ساخته شود که دقیقا از رفتارهای شناسایی انسان تقلید کند. اما مطالعه ی روش هایی که مغز انسان ها برای شناسایی استفاده می کنند، در طراحی سیستم های شناسایی خودکار می تواند مفید باشد.



**کاربردهای زیادی برای مبحث شناسایی چهره می توان متصور شد که محدوده وسیعی از تصاویر متحرک تا تصاویر ثابت و از کاربردهای امنیتی تا کاربردهای تجاری را شامل می شود:**

- معمول ترین کاربرد شناسایی چهره، انطباق تصاویر ثابت می باشد. نمونه ای از این کاربرد را می توان در شناسایی مجرمین دید. حالت ساده تری از شناسایی مجرمین را می توان در کاربردهایی چون تأیید هویت دارنده کارت های شناسایی، گواهینامه، گذرنامه و کارت های اعتباری دانست.
- کنترل نامحسوس و ایجاد امنیت در بانکها، فروشگاه ها، فرودگاه ها و یا نظایر اینها یکی دیگر از کاربردهای ارزشمند شناسایی چهره است.
- علاوه بر کاربردهای فوق، شناسایی و پردازش چهره کاربردهای دیگری هم دارند، از جمله: دنبال کردن خط دید چشم و تعیین نژاد، جنس، سن و حالت صورت که بعضی از آنها در ارتباط بین انسان و کامپیوتر مفید هستند.
- و ...



## ۲- معرفی VeriLook SDK

تکنولوژی تشخیص چهره VeriLook برای توسعه دهندگان (Developers) و مجتمع سازان (Integrators) سیستم های بیومترکی در نظر گرفته شده است. این تکنولوژی بواسطه تشخیص چهره زنده (Live Face Detection)، تشخیص چندین چهره بصورت همزمان و همچنین تطبیق سریع چهره در حالت های یک به یک (1:1) و یک به چند (1:N)، میزان کارایی، عملکرد و قابلیت اطمینان سیستم را تضمین می نماید.

VeriLook به عنوان یک کیت توسعه نرم افزار (Software Development Kit) در دسترس است که امکان توسعه راه حل های مبتنی بر PC و Web (PC- and Web-based Solutions) را بر روی platform های Linux، Microsoft Windows و Mac OS X فراهم می آورد.

### ۲-۱- دلایل استفاده از VeriLook

- استقرار بیش از یک میلیون الگوریتم در سراسر جهان
- تشخیص چهره زنده، مانع از تقلب با یک عکس در مقابل دوربین می شود.
- پردازش همزمان چندین چهره در تصاویر زنده ویدئویی (live video stream) و تصاویر ثابت و بدون حرکت (still images).
- Webcam ها و سایر دوربین های ارزان، جهت گرفتن تصاویر مناسب می باشند.
- VeriLook به عنوان یک Multiplatform SDK در دسترس است که زبان های برنامه نویسی مختلفی را پشتیبانی می کند.
- به همراه قیمت های منطقی و مناسب، مجوزهای انعطاف پذیر و support رایگان مشتریان.





### ۳- ویژگی ها و قابلیت های الگوریتم VeriLook

Neurotechnology الگوریتم تشخیص چهره VeriLook 4.0 که مبتنی بر PC (PC-based) است و برای مجتمع سازان (Integrators) سیستمهای بیومتریک طراحی شده است را توسعه دادند. این الگوریتم با استفاده از الگوریتم های قدرتمند پردازش تصاویر دیجیتال، محلی سازی (Localization)، ثبت و تطبیق چهره را پیاده سازی می کند:

- پردازش همزمان چندین چهره: الگوریتم VeriLook 4.0، تشخیص سریع و دقیق چندین چهره در تصاویر زنده ویدئویی (live video stream) و تصاویر بدون حرکت و ثابت را انجام می دهد. تمامی تصاویر موجود بر روی فریم جاری ظرف 0.01 تا 0.14 ثانیه تشخیص داده شده و سپس هر یک از تصاویر در 0.03 تا 0.11 ثانیه بسته به سایز الگوی تعریف شده پردازش می شوند.
- تشخیص چهره زنده (Live face detection): سیستم های تشخیص چهره مرسوم به راحتی می توانند با قرار دادن تصویر شخص دیگری در مقابل دوربین، گمراه شوند. اما الگوریتم VeriLook می تواند با تعیین اینکه آیا چهره موجود در فیلم متعلق به شخصی واقعی است و یا صرفاً یک عکس است، از این شکاف امنیتی جلوگیری کند.
- تعیین کیفیت تصویر چهره: جهت تضمین این مطلب که فقط الگوهای چهره با بهترین کیفیت در بانک اطلاعاتی ثبت شوند، آستانه کیفیت (quality threshold) می تواند در طول ثبت چهره مورد استفاده قرار گیرد.
- منعطف در مقابل حالت و نحوه قرار گرفتن تصویر: الگوریتم VeriLook امکان چرخش ۳۶۰ درجه سر را فراهم می کند. همچنین سر می تواند حداکثر تا ۱۵ درجه در هر جهت انحراف داشته باشد.
- نمونه های مختلف از یک چهره: رکورد الگوهای بیومتریک می تواند حاوی نمونه های مختلف چهره مربوط به یک شخص باشد. این نمونه ها در حالت های مختلف چهره، از منابع مختلف و در زمان های مختلف ثبت می شوند، بنابراین کیفیت تطبیق بهبود می یابد. به عنوان مثال، چهره یک فرد می تواند با یا بدون عینک، با یا بدون ریش و سبیل، با یا بدون خنده و ... ثبت شود.
- توانایی شناسایی: توابع VeriLook هم می توانند در حالت های تطبیق یک به یک (1:1) - تأیید - و هم یک به چند (1:N) - شناسایی - استفاده شوند.
- تطبیق سریع چهره: الگوریتم تطبیق الگوهای چهره VeriLook 4.0، می تواند در هر ثانیه عمل مقایسه ۲۰۰۰۰۰ چهره را انجام دهند.
- الگوهای فشرده و ویژگی های چهره: الگوی ویژگی های چهره فقط 2.3KB است، بنابراین برنامه های کاربردی مبتنی بر VeriLook می توانند بانک های اطلاعاتی بزرگی را بکار گیرند. الگوهای بزرگتر می تواند جهت افزایش قابلیت اطمینان تطبیق مورد استفاده قرار گیرد.





- **حالت تعمیم ویژگی ها (Features generalization mode) :** در این حالت مجموعه ای از ویژگی های کلی و عمومی (generalized) چهره از تصاویر مختلف مربوط به یک شخص تولید می شود. سپس هر یک از تصاویر چهره ها پردازش شده ، خصوصیاتش استخراج شده ، مجموعه ای از ویژگی ها آنالیز شده و تحت یک مجموعه ویژگی عمومی و کلی در بانک اطلاعاتی ذخیره می شود. با این روش ، الگوی ویژگی های ثبت شده قابل اطمینان تر خواهند بود و کیفیت تشخیص چهره نیز بطور قابل ملاحظه ای افزایش می یابد.



**۴- SDK استاندارد و SDK توسعه یافته ی VeriLook**

VeriLook SDK مبتنی بر تکنولوژی تشخیص چهره تحت PC ، VeriLook می باشد و برای مجتمع سازان (Integrators) و توسعه دهندگان (Developers) سیستم های بیومتریک در نظر گرفته شده است. این SDK با استفاده از توابعی از الگوریتم VeriLook که شناسایی سریع و قابل اطمینان چهره را تضمین می نماید ، امکان توسعه سریع کاربردهای بیومتریک را فراهم می آورد. VeriLook به سادگی می تواند در سیستم های امنیتی مشتریان گنجانده شود. مجتمع سازان کنترل کاملی بر روی ورود و خروج اطلاعات SDK دارند.

VeriLook SDK شامل کتابخانه مدیریت دوربین (Camera Manager Library) برای Microsoft Windows و Linux می باشد که امکان گرفتن تصاویر همزمان از چندین دوربین را فراهم می کند.

SDK های زیر موجود اند:

● **SDK استاندارد VeriLook 4.0** برای توسعه کاربردهای بیومتریک مبتنی بر PC در نظر گرفته شده است و شامل کامپوننت های استخراج کننده و تطبیق دهنده ، خودآموزها و نمونه های برنامه نویسی ، کتابخانه مدیریت دوربین و مستندات نرم افزار می باشد. SDK امکان توسعه کاربردهای بیومتریک را برای سیستم عامل های Linux ، Microsoft Windows و Mac OS X فراهم می کند.

● **SDK توسعه یافته VeriLook 4.0** برای توسعه کاربردهای بیومتریک تحت وب و شبکه در نظر گرفته شده است. این SDK علاوه بر تمام ویژگی های SDK استاندارد ، شامل نمونه برنامه های client ، خودآموزها و سرور تطبیق آماده برای استفاده نیز می باشد.

جدول زیر مقایسه ایست مابین SDK استاندارد و توسعه یافته ی VeriLook :

Components	VeriLook Standard SDK			VeriLook Extended SDK		
	MS Windows (32 & 64 bit)	Linux (32 & 64 bit)	Mac OS X	MS Windows (32 & 64 bit)	Linux (32 & 64 bit)	Mac OS X
VeriLook 4.0 Extractor		1 license			3 licenses	
VeriLook 4.0 Matcher		1 license			1 license	
Camera manager library	+	+		+	+	
<b>VeriLook Matching Server</b>						
Matching server software				+	+	
Server administration tool API				+	+	
Microsoft SQL Server support module				+		
MySQL database support module				+	+	
PostgreSQL database support module				+		
Oracle database support module				+	+	
SQLite database support module				+	+	





Components	VeriLook Standard SDK			VeriLook Extended SDK		
	MS Windows (32 & 64 bit)	Linux (32 & 64 bit)	Mac OS X	MS Windows (32 & 64 bit)	Linux (32 & 64 bit)	Mac OS X
<b>Programming samples</b>						
C/C++	+	+	+	+	+	+
C#	+			+		
C# client (for Matching Server)				+		
Sun Java 2	+			+		
Sun Java 2 web client (for Matching Server)				+		
Visual Basic 6	+			+		
Visual Basic .NET	+			+		
Delphi	+			+		
<b>Programming tutorials</b>						
C	+	+	+	+	+	+
C/C++ (for Matching Server)				+	+	
C#	+			+		
C# (for Matching Server)				+		
Visual Basic 6	+			+		
Visual Basic .NET	+			+		
Delphi	+			+		
<b>Documentation</b>						
VeriLook 4.0 SDK documentation	+	+	+	+	+	+







## سرور تطبیق VeriLook

نرم افزار سرور تطبیق VeriLook در SDK استاندارد VeriLook 4.0 وجود ندارد. سرور تطبیق VeriLook، نرم افزار آماده برای استفاده ایست که شناسایی و تأیید چهره را در سمت سرور انجام می دهد. سرور برای استفاده در سیستم های تحت شبکه و تحت وب در نظر گرفته شده است. سرور تطبیق VeriLook بر روی PC هایی با سیستم عامل های Microsoft Windows و linux اجرا می شود و شامل کامپوننت های اضافی زیر می باشد:

- خودآموزهای مدیریت سرور که نشاندهنده این مطلب هستند که چگونه می توان اطلاعاتی را راجع به وضعیت سرور بدست آورد.
- ابزار کمکی تنظیمات (Configuration Assistance Tool)
- پشتیبانی از ماژول هایی برای بانک های اطلاعاتی MySQL ، PostgreSQL ، Oracle ، Microsoft SQL Server و SQLite .
- نمونه برنامه های client (Sample client application):
  - C# (برای Microsoft Windows)
  - C (برای Linux)
  - Java applet -

## کامپوننت استخراج کننده VeriLook

کامپوننت استخراج کننده VeriLook، الگوهای چهره را از تصاویر چهره تولید می کند. کنترل کیفیت تصویر جهت پذیرش تصاویر با کیفیت چهره می تواند مورد استفاده قرار گیرد. این کامپوننت جهت بهبود کیفیت الگو می تواند از بین چندین تصویر چهره، الگوی چهره را تعمیم (generalize) دهد. قابلیت تشخیص چهره زنده می تواند برای مشخص کردن این مطلب که آیا چهره موجود در فیلم متعلق به شخص واقعی است و یا اینکه صرفاً یک عکس است، مورد استفاده قرار گیرد.

## کامپوننت تطبیق دهنده VeriLook

این کامپوننت عمل تطبیق الگوهای چهره را در حالت های یک به یک (1:1) و یک به چند (1:N) انجام می دهد.

## کتابخانه مدیریت دوربین (Camera Manager Library)

کتابخانه مدیریت دوربین تحت Microsoft Windows و Linux کار می کند و عملکرد کار با دوربین را مشخص می کند. این کتابخانه امکان گرفتن همزمان چند عکس از چند دوربین را فراهم می کند. دوربین های Prosilica GigE Vision و Cisco 4000 series توسط VeriLook پشتیبانی می شوند.



## ۱-۴- نیازمندی های سیستم

- PC با پردازنده های سازگار با x86(32 bit) یا x86-64(64bit) و یا پردازنده های سازگار با Mac ، X86 یا PowerPC. پردازنده 2GHZ یا بهتر پیشنهاد می شود.
- حداقل باید 128MB ، RAM خالی جهت استفاده در دسترس باشد. RAM اضافی جهت شناسایی های یک به چند (1:N) لازم است ، چراکه تمامی الگوهای بیومتریک جهت تطبیق نیاز به ذخیره شدن بر روی RAM را دارند. به عنوان مثال ، ۱۰۰۰۰ الگو نیازمند 24MB ، RAM اضافی هستند.
- فضای خالی بر روی هارد دیسک (HDD):
  - حداقل یک گیگا بایت فضا جهت توسعه مورد نیاز است.
  - جهت استقرار کامپوننت های VeriLook ، 100 MB فضا مورد نیاز است.
  - فضای اضافی نیز ممکن است در موارد زیر مورد نیاز باشد :
  - VeriLook جهت تطبیق نیازی به ذخیره تصویر اصلی چهره ندارد و فقط الگوها باید ذخیره شوند. اما ، ذخیره تصاویر چهره در هارد برای استفاده های آتی توصیه می شود.
  - بطور معمول Database engine بر روی یک کامپیوتر مجزا اجرا می شود (back-end server) ؛ اما برای برنامه های کاربردی مستقل می تواند بر روی همان کامپیوتر نصب شود. در چنین مواردی فضای HDD جهت ذخیره الگوها لازم است. به عنوان مثال ۱۰۰۰۰ الگو که با استفاده از بانک اطلاعاتی رابطه ای (Relational Database) ذخیره شده اند ، در حدود 30MB فضای خالی HDD نیاز دارند. به علاوه ، Database engine نیز خود به تنهایی نیازمند فضای HDD جهت اجرا شدن است.
- دوربین یا Webcam. یک دوربین یا webcam باید برای platform های ویندوزی ، رابط Directshow و برای platform های linux ای ، رابط Video4Linux را فراهم کند.
- Database engine یا اتصال به آن. الگوهای VeriLook می توانند بر روی هر بانک اطلاعاتی که از ذخیره داده های باینری (binary data saving) پشتیبانی می کند ، ذخیره شوند. SDK توسعه یافته VeriLook شامل ماژول های پشتیبانی زیر برای سرور تطبیق VeriLook می باشد :
  - Microsoft SQL Server ( فقط برای platform های Microsoft Windows )
  - PostgreSQL ( فقط برای platform های Microsoft Windows )
  - MySQL ( برای platform های Linux و Microsoft Windows )
  - Oracle ( فقط برای platform های Linux و 32bit Microsoft Windows )
  - SQLite ( برای تمامی platform ها )
- اتصال (TCP/IP) Network/LAN برای برنامه های client و server . اتصال شبکه جهت استفاده از کامپوننت سرور تطبیق VeriLook نیز مورد نیاز است. ارتباط با سرور تطبیق VeriLook رمزگذاری نشده است ، بنابراین اگر نیاز به یک ارتباط امن وجود دارد ، یک شبکه اختصاصی ( که در خارج از سیستم در دسترس نیست ) و یا یک شبکه امن ( مانند VPN ) توصیه می شود.





● نیازمندی های خاص **Microsoft Windows** :

- Microsoft Windows 2000/XP/2003/2008/Vista/7,32bit or 64bit
- Microsoft .NET framework 2.0 یا جدیدتر.
- Microsoft DirectX 9.0
- یکی از محیط های توسعه زیر جهت توسعه برنامه ها :
- Microsoft Visual Studio 2005 SP1 یا جدیدتر
- Sun Java 1.5 SDK or later
- Microsoft Visual Basic 6
- Delphi 7

● نیازمندی های خاص **Linux** :

- Linux 2.6 or newer kernel,32-bit or 64-bit
- Glibc 2.3.6 یا جدیدتر
- Video4linux
- GTK+ 2.10.x or newer libs and dev packages
- GCC -4.0.x یا جدیدتر
- GNU Make 3.81 یا جدیدتر
- SUN Java 1.5 SDK
- Pkg-config-0.21 یا جدیدتر

● نیازمندی های خاص **Mac OS X** :

- Mac OS X (نسخه 10.3.9)
- XCode 2.4 یا جدیدتر





## ۴-۲- مشخصات فنی

سایز ۴۸۰ \* ۶۴۰ پیکسل، حداقل سایز مناسب تصویر برای الگوریتم VeriLook می باشد. الگوریتم VeriLook، در مقابل حالت و نحوه قرار گرفتن چهره منعطف است و این امر باعث می شود تا چهره به راحتی ثبت شود:

- چرخش سر حول سه محور بر روی  $\pm 180^\circ$ ،  $\pm 15^\circ$  و  $\pm 15^\circ$  درجه تنظیم می شود.

تمامی الگوهای چهره قبل از شناسایی باید در RAM بارگذاری شوند، بنابراین حداکثر سایز بانک اطلاعاتی برای الگوهای چهره محدود به میزان RAM موجود است.

## VeriLook 4.0 algorithm technical specifications (for 640 x 480 pixel images)

	Maximized template size	Medium template size	Minimized template size
Detection time for all faces in a frame ( $\pm 15^\circ$ head roll tolerance)	10 milliseconds		
Detection time for all faces in a frame ( $\pm 180^\circ$ head roll tolerance)	135 milliseconds		
Single face template extraction time (milliseconds)	111	62	31
Matching speed (face records per second)	24,000	44,000	200,000
Template size in database (bytes)	20,440	11,368	2,296



#### ۴-۳- تست های مربوط به میزان کارایی ، عملکرد و قابلیت اطمینان الگوریتم

در این قسمت ما نتایج حاصل از تست های انجام شده را برای نشان دادن چگونگی رابطه مابین ارزیابی عملکرد و قابلیت اطمینان الگوریتم کاربردی و مشخصات فنی VeriLook 4.0 را مطرح می کنیم. تصاویر چهره از بانک اطلاعاتی FRGC برای تست مورد استفاده قرار گرفته اند ، بنابراین نتایج حاصل از تست می تواند با نتایج حاصل از تست مربوط به الگوریتم های دیگر ، مقایسه شود.

تجربه اول و دوم بر اساس پروتکل FRGC انجام شده اند :

- **تجربه اول** ، میزان کارایی و عملکرد الگوریتم را بر روی تشخیص تصاویر تمام رخ که زیر نور کنترل شده گرفته شده اند ، اندازه گیری می کند. نمونه های بیومتریک موجود در مجموعه تحت آزمایش شامل تصاویر بدون حرکت کنترل شده تکی (single controlled still images) با وضوح تصویر بالا می باشد.

- **تجربه دوم** ، جهت آزمایش تأثیر چندین تصویر بدون حرکت بر روی میزان کارایی الگوریتم طراحی شده است. نمونه های بیومتریک موجود در مجموعه تحت آزمایش متشکل از چهار تصویر کنترل شده ی هر شخص از یک سمت می باشد.

هر کدام از تجربه ها جهت تست کردن سناریوهای مختلف ، دوبار انجام شدند :

- **تست ۱ - حداکثر دقت تطبیق** : قابلیت اطمینان الگوریتم VeriLook 4.0 در این تست با منحنی قرمز رنگ در تجربه اول و با منحنی بنفش رنگ در تجربه دوم بر روی نمودار ROC نمایش داده شده است.

- **تست ۲ - حداقل سائز الگوها** : قابلیت اطمینان الگوریتم VeriLook 4.0 در این تست با منحنی سبز رنگ در تجربه اول و با منحنی آبی رنگ در تجربه دوم بر روی نمودار ROC نمایش داده شده است.

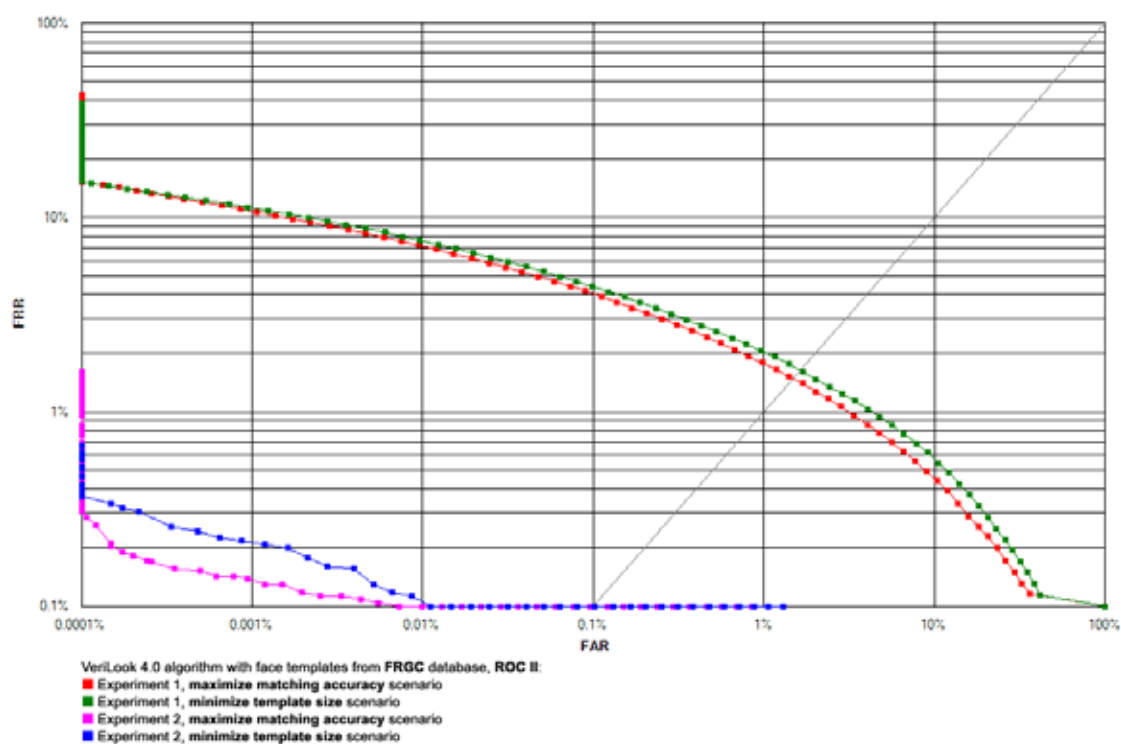
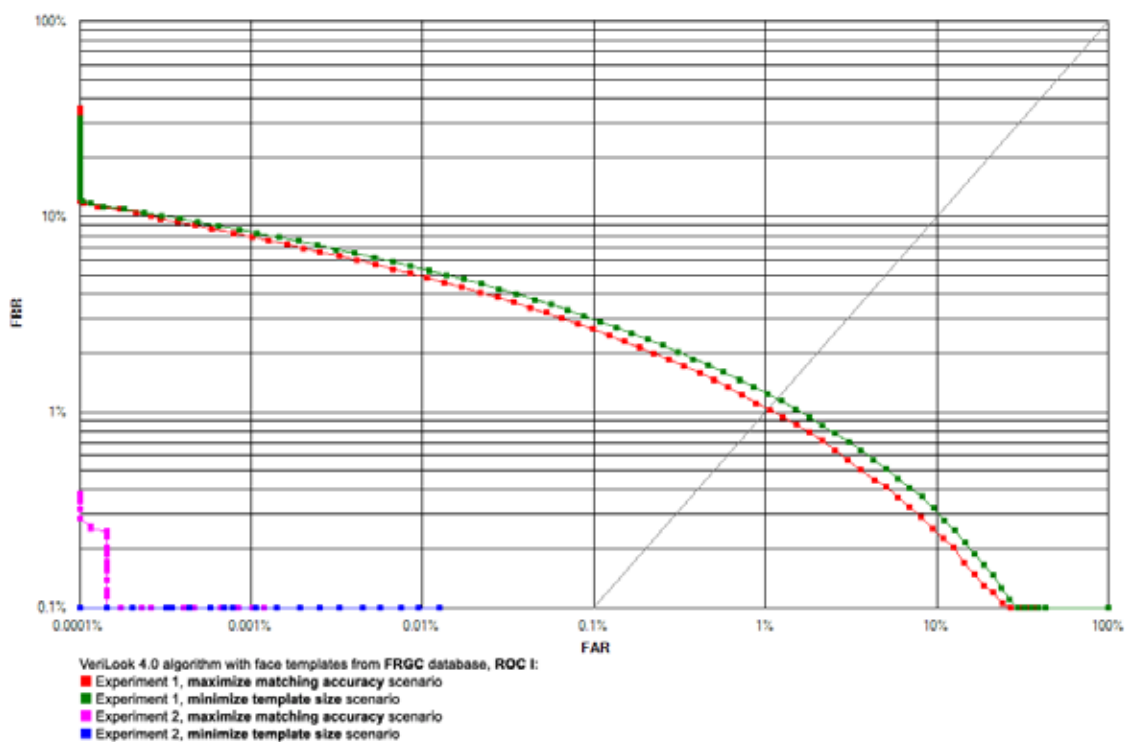
این منحنی های ROC با استفاده از زیر مجموعه های خاصی از بانک اطلاعاتی FRGC برای هر یک از تست ها و تجربه ها ، بر اساس پروتکل FRGC محاسبه شده اند :

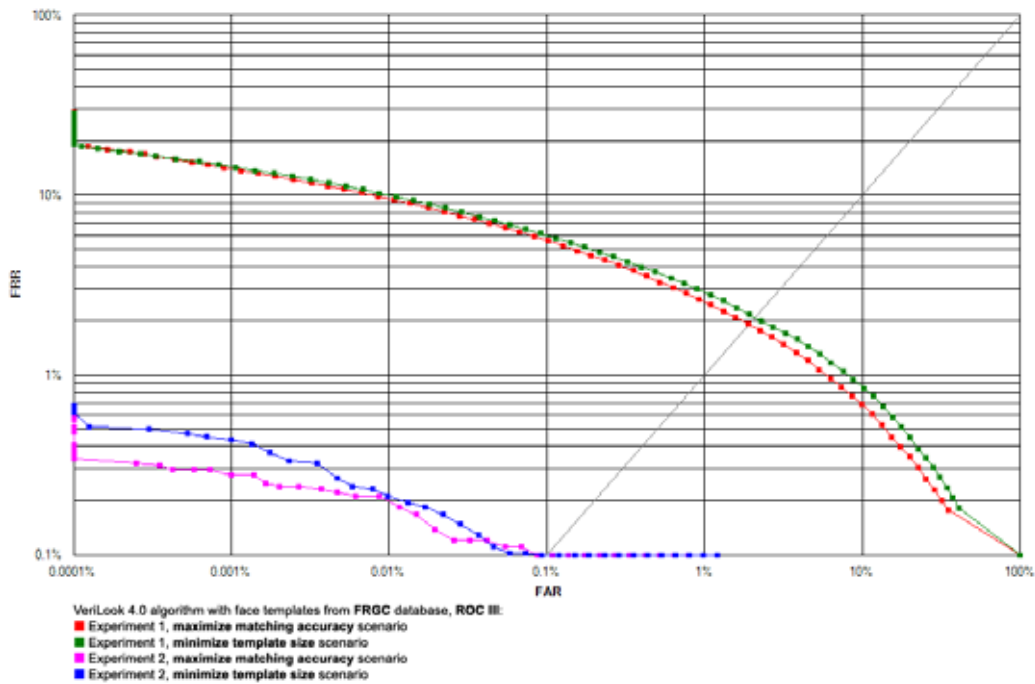
- **ROC I** : گالری و عکس های تست شده ظرف نیمی از سال گرفته شده اند.
- **ROC II** : گالری و عکس های تست شده ظرف یک سال گرفته شده اند.
- **ROC III** : گالری و عکس های گرفته شده با مدت زمان حداقل نیم سال اما ظرف یکسال و نیم گرفته شده اند.

#### توجه :

- از آنجاییکه تصاویر با استفاده از دوربین های دیجیتال گرفته شده اند ، بخشی از تصاویر ۱۲۰۰ \* ۱۶۰۰ و بخش دیگر ۱۷۰۴ \* ۲۲۷۲ پیکسل می باشند. مشخصات فنی که در بخش قبل مطرح شدند ، برای تصاویر ۴۸۰ \* ۶۴۰ پیکسل است که برای webcam ها مناسب می باشد.
- در طول کلیه تجربه ها و تست ها ، چرخش سر حول سه محور بالا و پایین ، چپ و راست ، جلو و عقب بر روی ۱۵± درجه تنظیم شده است.
- هیچ تکنیک نرمال سازی امتیاز (رتبه) در طول محاسبه این منحنی های ROC بکار گرفته نشده است ، در صورتیکه پروتکل FRGC اجازه استفاده از نرمال سازی امتیاز (رتبه) را می دهد.







### VeriLook 4.0 algorithm testing results with FRGC database

		Experiment 1		Experiment 2	
		Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
Average template extraction speed during enrollment (milliseconds)		175	93	372	372
Template size during enrollment (bytes)		20440	2296	9154	2296
Average template extraction speed during identification (milliseconds)		175	175	700	700
Template size during identification (bytes)		20440	20440	81730	81730
Template matching speed (templates per second)		24997	201362	12884	50589
FRR at 0.1% FAR	ROC I	2.647 %	3.097 %	0.0 %	0.0 %
	ROC II	4.172 %	4.405 %	0.043 %	0.048 %
	ROC III	5.904 %	6.108 %	0.092 %	0.092 %





## ۵- SDK نظارتی (surveillance) VeriLook

SDK نظارتی (surveillance) VeriLook یک کیت توسعه نرم افزار (software development kit) است که برای توسعه دهندگان سیستم های بیومتریک در نظر گرفته شده است. این کیت با استفاده از تصاویر زنده ویدئویی که توسط دوربین های نظارتی (surveillance) دیجیتال با رزولوشن بالا گرفته شده است، امکان تولید نرم افزاری جهت شناسایی چهره های بیومتریک را فراهم می آورد. برخی از موارد استفاده ی آن، در جهت اجرای قانون (law enforcement)، امنیت، کنترل دسترسی، شمارش بازدیدکنندگان و سایر کاربردهای تجاری می باشد.

SDK مبتنی بر تکنولوژی تشخیص چهره VeriLook می باشد و برای تشخیص بیومتریک غیر آنلاین (passive) استفاده می شود - زمانیکه رهگذران هیچ تلاشی برای شناسایی انجام نمی دهند.

SDK نظارتی (surveillance) VeriLook امکان تولید application را برای platform های Microsoft Windows و linux فراهم می آورد. الگوهای چهره تولید شده توسط SDK نظارتی (surveillance) VeriLook کاملاً با تکنولوژی multi-biometric VeriLook 3.2/3.3/4.0 SDK، و MegaMatcher SDK سازگارند.

### ۵-۱- ویژگی های SDK نظارتی (surveillance) VeriLook

SDK نظارتی (surveillance) VeriLook، الگوریتم VeriLook فعلی را جهت کار با دوربین های نظارتی (surveillance) توسعه می دهد. SDK نظارتی (surveillance) VeriLook دارای سه قابلیت زیر می باشد:

- **میزان کارایی بلادرنگ (Real time performance):** تکنولوژی نظارتی (surveillance) VeriLook، عمل یافتن چهره، استخراج ویژگی ها و تطبیق الگوها با بانک اطلاعاتی داخلی را بصورت بلادرنگ انجام می دهد. این SDK قادر به اجرای موازی تمامی توابع VeriLook بر روی سیستم های چند پردازنده ی چند هسته ای می باشد (جهت رسیدن سریعتر به کارایی بالاتر). تا ۸ پردازنده منطقی پشتیبانی می شوند.
- **ردیابی چندین چهره (Multi face tracking):** زمانیکه برای یکبار عمل یافتن انجام می شود، چهره ها در تمام فریم های پی در پی موجود در سورس تصاویر ویدئویی ردیابی می شوند تا زمانیکه از میدان دید دوربین ناپدید شوند.
- **عملکرد اتوماتیک (Automatic operation):** سیستم مبتنی بر SDK نظارتی (surveillance) VeriLook قادر به ثبت وقایعی چون آشکار شدن، ناپدید شدن و ردیابی چهره ها هستند. تصاویر یافت شده با لیست چهره های مدنظر (watchlist) موجود در بانک اطلاعاتی داخلی تطبیق داده شده و تصاویر تشخیص داده شده به سرعت به سیستم گزارش داده می شوند. سیستم از ردیابی چهره برای ثبت اتوماتیک از تصاویر ویدئویی و اضافه کردن الگوهای چهره جدید به لیست چهره های مدنظر (watchlist) استفاده می کند.







## ۵-۲- کامپوننت های SDK نظارتی (VeriLook (surveillance))

Components	Microsoft Windows	Linux
VeriLook Surveillance component		+
Camera manager library	+	+
Programming tutorials		
C	+	+
C#	+	
Documentation		
VeriLook Surveillance SDK documentation		+

## کامپوننت نظارتی (VeriLook (surveillance))

کامپوننت نظارتی (VeriLook (surveillance)) عمل یافتن و ردیابی تمامی تصاویر تمام رخ را از تصاویر زنده ویدئویی بصورت بلادرنگ انجام می دهد. این کامپوننت قادر به ردیابی چندین چهره بصورت همزمان است و آنها را با چهره های موجود در بانک اطلاعاتی داخلی تطبیق می دهد. چهره های جدید ممکن است بصورت اتوماتیک در بانک اطلاعاتی ثبت شوند.

## کتابخانه مدیریت دوربین (camera manager library)

کتابخانه مدیریت دوربین (camera manager library) تحت Microsoft Windows و linux اجرا می شود و توابعی را جهت کار با دوربینها فراهم می کند. کتابخانه مجموعه ای از دوربین های نظارتی (surveillance) دیجیتال با رزولوشن بالا را پشتیبانی می کند که برای platform های Windows رابط DirectShow و برای Platform های Linux رابط Video4Linux را ارائه می دهد. Prosilica GigE Vision و Cisco 4000 series نیز جزو دوربین هایی هستند که پشتیبانی می شوند.





### VeriLook Surveillance SDK technical specifications

Minimal frame size	640 x 480 pixels
Minimal face size for face recognition	40 pixels between the eyes
Frame rate when tracking up to 3 faces	More than 10 frames per second
Watch-list database matching time	Less than 1 second
Maximum watch-list database size	Limited by amount of free RAM

### ۵-۴- نیازمندی های سیستم

- حداقل Intel Core 2 Quad CPU که بر روی پردازنده ۲.۶۶ گیگاهرتز اجرا می شود.
- حداقل ۱ گیگا بایت RAM
- نیازمندی های خاص Microsoft Windows :
  - Microsoft Windows 2000/XP/2003/Vista/7
  - Microsoft DirectX 9.0
  - Microsoft .NET Framework 2.0
- نیازمندی های خاص linux :
  - Linux (based on glibc 2.5 or newer)
  - Video4linux

