

Identificação Biométrica pela íris

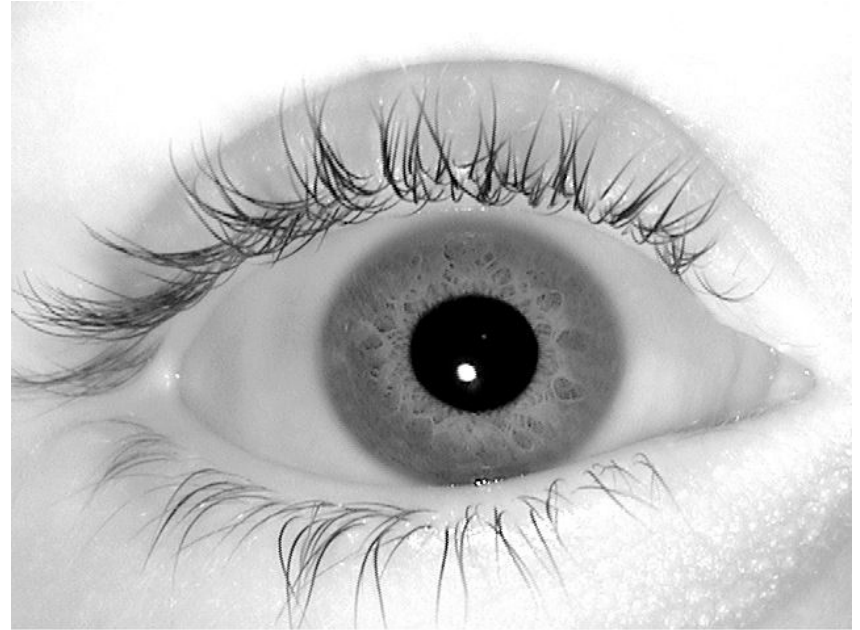
Trabalho Final

Ian Porto e Mello - 17/0050424

Bruno Scholles Soares Dias - 17/0161668

Carlos Eduardo Taborda Lottermann - 18/0041509

Método de identificação biométrica que consiste no reconhecimento de padrões únicos na íris do olho de um indivíduo.

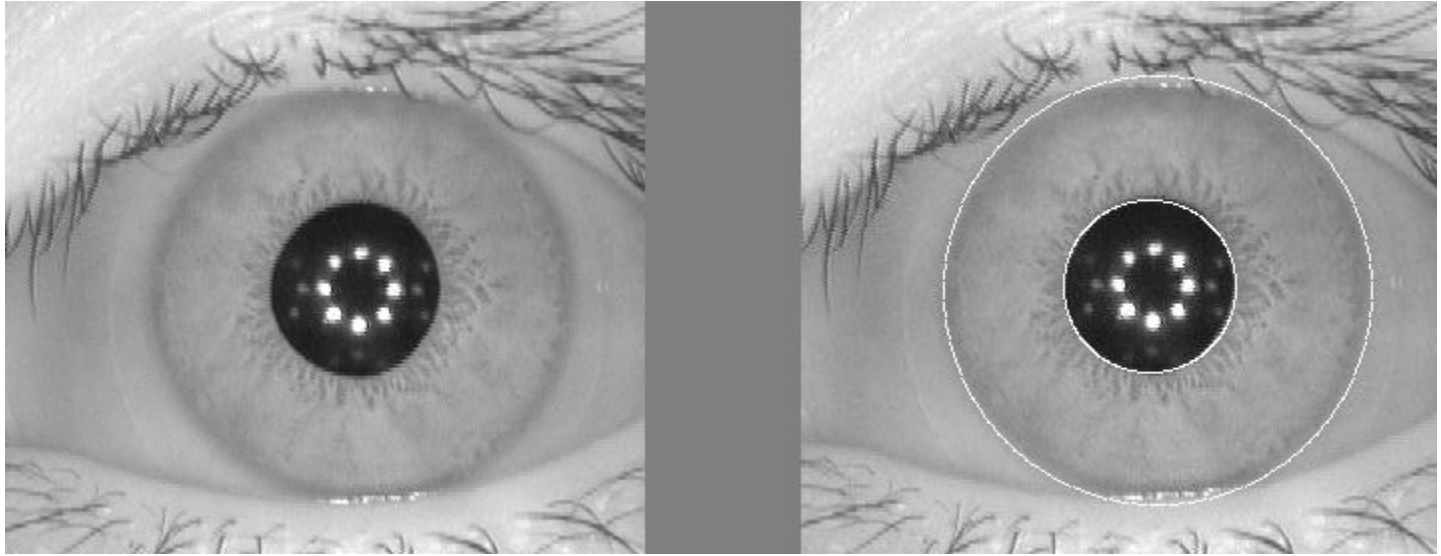


Método de segmentação da íris de John Daugman:

$$\max_{(r, x_0, y_0)} \left| G_{\sigma}(r) * \frac{\partial}{\partial r} \oint_{r, x_0, y_0} \frac{I(x, y)}{2\pi r} ds \right|$$

Detector de bordas circulares na imagem suavizada pela Gaussiana G . Detecta circunferências correspondentes à íris e a pupila.

Íris segmentada

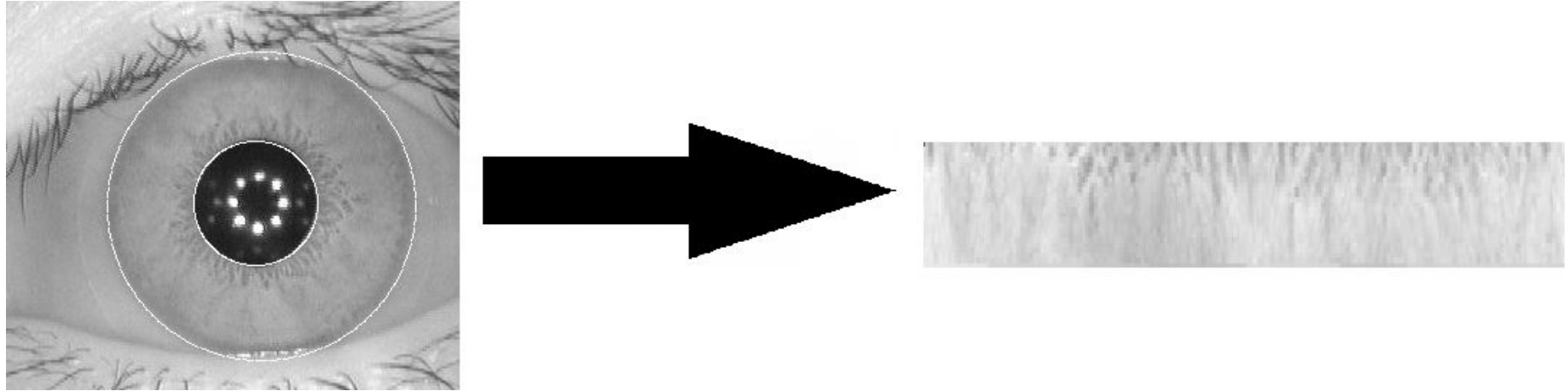


Conversão em coordenadas polares

$$I(i,j) = I_p(r, \theta)$$



Conversão em coordenadas polares



O raio “ r ” de cada pixel é a seu raio com relação ao centro da íris menos o raio da pupila somado de 10. Utiliza-se pixels um pouco mais afastados da pupila e até metade da íris para evitar que a pupila ou cílios e pálpebras sejam codificados.

Íris segmentada, descrita em coordenadas polares e
equalizada

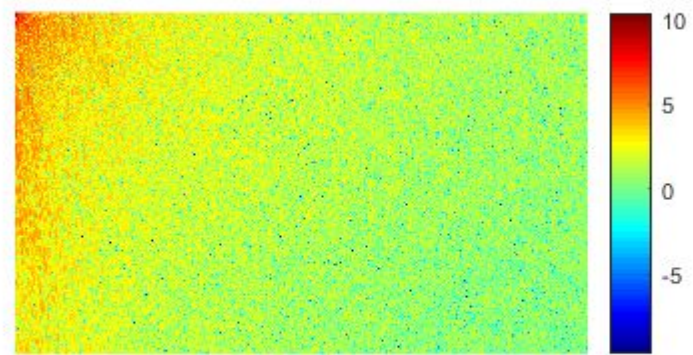


Codificação da íris

Transformada DCT - 2D

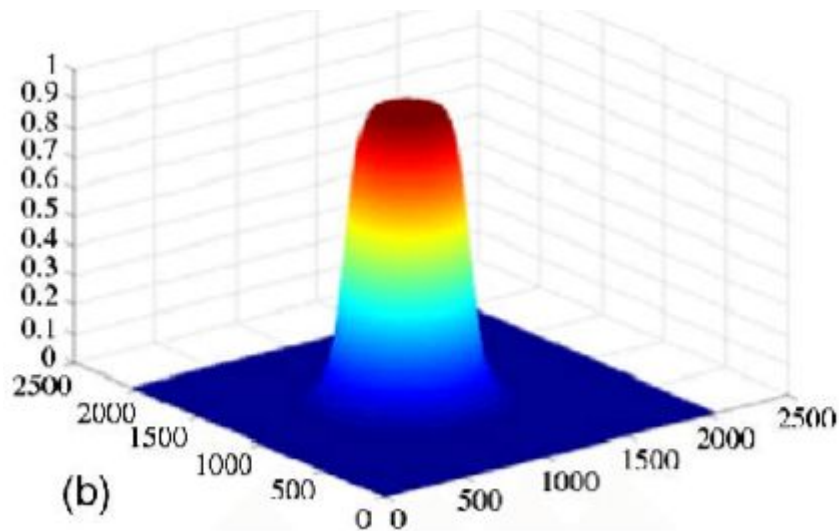
Altas frequências no topo esquerdo

Baixas frequências no canto inferior direito



Filtro Butterworth passa-baixas

Aplicado no canto inferior direito, eliminando as altas frequências com os detalhes finos da imagem.



$$H(k,l) = \frac{1}{1 + \left[\frac{D(k,l)}{D_0} \right]^{2n}}$$

Identidade da íris filtrada

Íris pós filtragem



Íris pós filtragem binarizada



Comparação de íris, Hamming Distance

$$HD = \frac{1}{2N} \left[\left(\sum_{i=1}^N A_h(i) \oplus B_h(i) \right) + \left(\sum_{i=1}^N A_v(i) \oplus B_v(i) \right) \right]$$

A identidade binarizada é comparada por um operador lógico, Hamming Distance conta quantos bits diferentes há entre as duas identidades e retorna a diferença entre as duas imagens.

Normalmente, qualquer resultado abaixo de 50% por Hamming é considerado positivo. Neste trabalho aceitou-se dois olhos sendo iguais caso o Hamming Distance resultasse em até 46,5% de diferença.

Resultados

	S1025L01	S1025L02	S1025L03	S1025L04	S1025L05	S1043L06	S1043L07	S1043L09	S1048R03	S1048R04	S1055L03	S1055L05	S1057R01	S1057R03	S1057R04	S1081L01	S1081L02	S1081L03	S1081L04	S1081L05	S1081L06	S1081L07	S1081L08	S1081L09	S1081L10	S1094L06	S1094L07	S1104R04	S1			
S1025L01		0,419358	0,272917	0,432031	0,403733	0,50434	0,496007	0,517274	0,478299	0,48316	0,52691	0,505382	0,469184	0,484896	0,477546	0,498524	0,498843	0,511892	0,496412	0,496991	0,503819	0,496296	0,524826	0,514757	0,507755	0,506163	0,504514	0,487587	0			
S1025L02			0,448003	0,440833	0,403125	0,498889	0,486319	0,479583	0,501806	0,497569	0,468889	0,453333	0,435417	0,464149	0,468287	0,497049	0,517824	0,494965	0,505903	0,50787	0,489149	0,50463	0,525694	0,529514	0,483218	0,468229	0,482552	0,471354	0			
S1025L03				0,438628	0,408941	0,507639	0,490799	0,509635	0,475868	0,474653	0,521875	0,503125	0,479948	0,479514	0,481366	0,482378	0,506597	0,507899	0,505787	0,488542	0,502083	0,50081	0,531076	0,52066	0,503009	0,501823	0,493576	0,481858	0			
S1025L04					0,406076	0,478611	0,448403	0,484444	0,504861	0,508125	0,465556	0,492917	0,478819	0,494705	0,513542	0,471528	0,498264	0,5	0,501852	0,49919	0,454253	0,510764	0,513368	0,508854	0,441898	0,434549	0,431163	0,448785	0			
S1025L05						0,49401	0,473524	0,494618	0,490191	0,492274	0,49592	0,495052	0,483333	0,488281	0,489931	0,481424	0,488079	0,496007	0,488426	0,484606	0,47283	0,500116	0,509722	0,508333	0,459491	0,4625	0,463108	0,460069	0			
S1043L06							0,506192	0,510972	0,499167	0,496319	0,502083	0,50162	0,489497	0,510069	0,500347	0,497483	0,473958	0,507899	0,491898	0,501273	0,506424	0,477662	0,482118	0,468924	0,50625	0,505122	0,511806	0,49974	0			
S1043L07								0,484236	0,504792	0,5025	0,469618	0,4864	0,483594	0,498785	0,498727	0,466406	0,518171	0,491406	0,506481	0,511458	0,446701	0,523032	0,509896	0,52691	0,44375	0,445052	0,442188	0,442448	0			
S1043L09									0,492778	0,488958	0,464722	0,492083	0,467014	0,468142	0,513773	0,487674	0,505208	0,493229	0,504167	0,510995	0,486719	0,529514	0,519097	0,513889	0,492361	0,478472	0,463108	0,464931	0			
S1048R03										0,228264	0,501528	0,482917	0,45217	0,475868	0,451852	0,516753	0,487731	0,504948	0,514005	0,501157	0,511979	0,505093	0,514931	0,481944	0,497801	0,507726	0,497743	0,50599	0			
S1048R04											0,502708	0,475069	0,453906	0,477257	0,455556	0,510677	0,477083	0,506337	0,511458	0,503241	0,513368	0,496759	0,504514	0,483333	0,50081	0,50599	0,493576	0,498351	0			
S1055L03												0,332523	0,487066	0,492535	0,508912	0,507552	0,495718	0,476476	0,509259	0,498264	0,47691	0,501736	0,513194	0,503819	0,456944	0,473177	0,458507	0,478038	0			
S1055L05													0,471441	0,459896	0,478125	0,501823	0,482755	0,463976	0,503009	0,489931	0,480903	0,498032	0,50434	0,509549	0,478009	0,512934	0,483333	0,496788	0			
S1057R01																	0,334462	0,357292	0,496181	0,495718	0,509722	0,509259	0,504745	0,491233	0,508218	0,511806	0,49375	0,484028	0,487153	0,490017	0,47066	0
S1057R03																		0,395602	0,482031	0,477083	0,492274	0,499884	0,496528	0,474132	0,49838	0,501042	0,504167	0,479514	0,498177	0,496354	0,480469	0
S1057R04																		0,510764	0,479861	0,503704	0,504514	0,476157	0,489352	0,48588	0,497222	0,480556	0,504282	0,529051	0,510185	0,508681	0	
S1081L01																			0,489931	0,470313	0,473148	0,480671	0,403559	0,503588	0,489063	0,486979	0,4625	0,46875	0,459288	0,470486	0	
S1081L02																				0,468981	0,428819	0,391898	0,461574	0,275926	0,471181	0,457639	0,41794	0,517477	0,509028	0,495023	0	
S1081L03																					0,399421	0,481481	0,450434	0,460185	0,480035	0,480035	0,451968	0,476042	0,496615	0,499826	0	
S1081L04																						0,453819	0,462616	0,435069	0,436632	0,427257	0,468519	0,505324	0,500579	0,494213	0	
S1081L05																						0,461574	0,372917	0,460069	0,452083	0,427894	0,506134	0,513657	0,479977	0		
S1081L06																							0,490278	0,503646	0,497396	0,377431	0,453906	0,444271	0,445573	0		
S1081L07																								0,457292	0,459028	0,404514	0,530208	0,528704	0,507755	0		
S1081L08																									0,378819	0,476389	0,515451	0,509896	0,496181	0		
S1081L09																										0,508333	0,524826	0,510938	0,507292	0		
S1081L10																											0,43912	0,442245	0,431713	0		
S1094L06																												0,398003	0,442361	0		
S1094L07																													0,437587	0		
S1104R04																														0		

Azul : Imagens do mesmo olho
Vermelho : Olhos diferentes

Resultados

Olho	Iguais	Acertos	Diferentes	Acertos			limiar acerto:	<0,465
S1025L	10	10	225	201			limiar erro:	>=0,465
S1043L	3	0	126	109				
S1048R	1	1	80	76			Total:	1225
S1055L	1	1	76	71			Acertos:	1069
S1057R	3	3	105	97			Confiança:	87%
S1081L	45	31	250	219				
S1094L	1	1	46	31			Total iguais:	108
S1104R	1	1	42	37			Acerto iguais:	84
S1106L	3	1	54	49			Confiança:	78%
S1111R	21	18	77	65				
S1115L	3	1	24	23			Total diferentes:	1117
S1160R	15	15	12	7			Acerto diferentes:	985
S1248R	1	1	0	0			Confiança:	88,18%