

# 长沙双安信息科技有限公司( AA Technology Ltd. )在美国商务部技术标准局举行的指纹厂商技术评测 (FPVTE 2012 或称 FpVTE12)中成绩名列前茅, 获评最优算法!

2012年, 由美国国土安全局和联邦调查局(FBI)资助, 美国商务部技术标准局(NIST:National Institute of Standard of Technology)在全球范围内启动了一次历史上最大规模的指纹技术评测FpVTE 2012(Fingerprint Vendor Technology Evaluation)。目的是考察当前指纹算法技术的进展以及在实际海量数据背景下厂商的技术能力。

NIST是美国政府机构, 他的技术评测是开放式的, 任何企业均可免费参加, 结果也向全世界免费公布。由于NIST在全球技术标准方面的权威地位, 加之其技术评测设计上的公正性和结果的准确性, 其评测结果不仅为美国政府及企业, 也被全世界大多数国家的政府和企业作为指纹产品采购在技术方面的最重要参考指标。很多国家和企业将厂商在NIST评测中的表现作为技术选型的必要技术资质。

FpVTE 2012历时两年完成。评测涵盖了指纹系统的各种形态(单指, 双指, 4/8/10指等), 采用了百万量级的数据库(160万至500万)。评测报告(下载)于2014年12月公布。长沙双安信息科技有限公司(AA Technology Ltd.)在各项测试中均表现优异, 跻身最优算法行列。再一次证明我们指纹技术在业界的领先地位。

## NIST指纹厂商技术评测FpVTE 2012 综述

### 一、 缩写说明

- 1 NIST (National Institute of Standard of Technology, Department of Commerce, USA) 是美国商务部所属专司科学技术标准制定和技术评估的机构。
- 1 FpVTE 2012(Fingerprint Vendor Technology Evaluation 2012)是美国政府资助, 由美国商务部所属国家技术标准局 (National Institute of Standard of Technology)在2012年承担并实施的对全球指纹厂商的技术所进行的大规模评测。

### 二、 背景介绍

美国在911恐怖袭击后, 极大地加强了对国际恐怖分子的防范。除组建国土安全局之外, 还迅速地建成了基于指纹技术的全美口岸管控系统 (USVISIT), 以期将恐怖活动拦阻在美国国土之外。为了保证USVISIT的性能, 2001年FBI, 司法部, 国土安全局等美国政府机构出资, 由美国商务部所属国家技术标准局 (National Institute of Standard of Technology) 承担, 开始进行全球范围的指纹商用算法和系统的技术评估并将之作为NIST的长期职责, 以确保USVISIT使用的算法技术始终紧盯全球指纹技术的最新进步。NIST是美国政府机构, 他的技术评测是开放式的, 任何企业均可免费参加, 结果也向全世界免费公布。由于NIST在全球技术标准方面的权威地位, 加之其技术评测设计上的公正性和结果的准确性, 所以自NIST的指纹评测启动后, 其评测结果不仅为美国政府及企业, 也被全世界大多数国家的政府和企业作为指纹产品采购在技术方面的最重要参考指标。很多国家和企业将厂商在NIST评测中的表现作为技术选型的必要技术资质。

因为NIST技术评测在商务上的重要性, 一问世就深受全世界指纹学界和工业界的极大关注。特别是各主流厂商自始至终都投入大量人力物力积极参与, 使得NIST所主持的评测在水平上从一开始就无可争议地稳具全球榜首。

2002年, NIST开始在全球范围进行指纹算法的SDK评测。2003年NIST在世界上首次进行了大规模数据量的商用系统评测 (FpVTE03)。此后, 为保持对最新技术的追踪, SDK评测(包括后来启动的MINIX指纹数据交互性能评测)等从未间断。由于SDK形式的评测在数据量及评测方式上的限制, 不一定能准确地反映指纹技术在实际系统大数据量时的性能, 时隔9年后, 2012年, NIST再次启动新一轮大规模数据量的商用系统评测并将之命名为FpVTE 2012 或 FpVTE12 (Fingerprint Vendor Technology Evaluation 2012)。

### 三、 FpVTE 2012评测方式

FpVTE 2012向世界范围开放，任何厂商均可免费参加。

与NIST的所有评测相同，FpVTE 2012采用了源于美国正在运行的在线系统（USVISIT, FBI, DOH等）的实际数据，以保证评测结果能切实反映实用系统的真实性能。所使用的数据量也远超SDK评测，达到史无前例的数百万量级，并在不同规模的数据库上进行以测定算法在不同大小数据库时的性能。评测对算法完成评测运算的时间作出了规定，从而对算法的速度提出了与实际系统相匹配的要求。评测分3个类别。

类别	评测目的	评测设计
A	平面采集单指或双指系统性能评测	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 数据来源: 活体指纹采集仪</li> <li>1 数据形式: 单个指纹或两个指纹</li> <li>1 数据规模: <ul style="list-style-type: none"> <li>ü 单指测试500-100,000 (人)</li> <li>ü 双指测试5000-1,600,000 (人)</li> </ul> </li> <li>1 时间限制: 500秒 (单核)</li> </ul>
B	平面采集4, 8, 10指系统性能评测	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 数据来源: 活体联指(Slap)采集仪</li> <li>1 数据形式: 4指 (左或右手), 8指 (左手+右手), 10指 (左手+右手+拇指)</li> <li>1 数据规模: 100,000 - 3,000,000 (人)</li> <li>1 时间限制: 90秒 (单核)</li> </ul>
C	十指混合采集系统性能评测。测试平面对平面, 平面对滚动, 滚动对滚动的比对结果	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 数据来源: 活体联指(Slap)采集仪或滚动采集仪</li> <li>1 数据形式: 平面10指和滚动十指</li> <li>1 数据规模: 100,000 - 5,000,000 (人)</li> <li>1 时间限制: 90秒 (单核)</li> </ul>

厂商可以依照自己的技术实力和算法能力选择参加下述三种评测之一。

- 1 类别A
- 1 类别A+B
- 1 类别A+B+C

此外对每个类别的每个测试，厂商均可提交两个算法以展示在不同速度时的算法性能。这一安排对类别A意义较大，这是因为类别A的时间限制十分充裕，实用系统的速度要求也变化较大的缘故。FpVTE 2012的设计以揭示算法在实用中的性能为目的。因此无论参加哪一类评测，参评算法都必须能够在海量数据环境下运行，这对算法在速度、稳定性、在极低误识率下的性能等方面提出了较高的要求。

为保证评测的的公平性，FpVTE2012不允许厂商以匿名方式参评。评测所使用的指纹图像数据对厂商严格保密。NIST为评测专门设计了大型指纹系统的运行环境（Framework）和流程，并要求参评厂商将各自的算法融入这一环境，评测的实际运行采用多核多进程并行的方式，从而形成与实用指纹引擎相类似的系统。

为帮助厂商将各自的算法正确地接入这一运行环境，NIST为参评厂商提供了两轮在评测数据子集上的预演。借助这些预演的结果，NIST同时也对所使用的数据中的瑕疵也进行了修正。

#### 四、 评测实施情况

由于其庞大的数据量，FpVTE2012的预演和实施过程花费了两年时间。

来自世界各国的22家厂商报名参加了FpVTE2012。其中4家厂商在预演过程中退出。进入正式评测的18家厂商包括了当前全世界大型指纹系统（AFIS系统）的所有主流厂商。其中有2家只参加了级别A的评测，1家只参加了级别A+B的评测，余下的15家完成了级别A+B+C的评测。从评测结果看，厂商展示的算法速度（单核）大致在以下范围

级别A：单指系统数百至数万人/秒；双指系统数百至100,000人/秒

级别B：数万至100,000人/秒

级别C：数万至100,000人/秒

因此可以说评测所体现的算法速度与实际系统的速度要求是一致的。

#### 五、 评测结果简述

2014年12月，NIST正式发布FpVTE 2012的评测报告。由于报告专业性强，篇幅较大，我们仅对其关键结果做简约说明。

在满足FpVTE 2012要求的指纹算法在海量数据下的基本速度的前提下，参赛厂商的算法在准确率（拒识率FRR）上呈现出明显差别。在NIST的测试报告中将以下四家厂商：

Ø NEC（日本）；

Ø Morpho（法国）；

Ø 3M Cogent（美国）；

Ø AA Technology（中国）

所提交的算法列为最精准的指纹算法（参见报告128页）。

下述表一至表四是NIST发布的FpVTE2012评测报告中第十节（10.Ranked Results, 92-94页）中表21, 22, 23的简化形式。需要说明的是：

1 我们只列出前若干名的算法的结果

1 厂商以英文字母代表（参见报告原文）。其中上述四家厂商的字母表示如下：

**D --- 3M/Cogent**

**I --- NEC**

**Q --- Morpho**

**V --- AA Technology Ltd.(长沙双安信息科技有限公司)**

1 每一类评测中，每一家厂商均有两个算法参评，分别在厂商字母后以1, 2标示。如长沙双安信息科技有限公司提交的两个算法分别以V1、V2表示。

1 表中对以上提及的四家厂商的指纹算法的结果以灰色或粉红色（其中长沙双安信息科技有限公司的结果标粉红色）为底色标示。

1 表中所给出的拒识率（FNIR）为算法在误识率(FPIR)为千分之一时的拒识率。与我们常常使用的基于比对次数计算的误识率FAR不同，FPIR以对数据库的一次全库比对（搜索）为单位计算。例如对于160万人库的双指测试，FPIR=千分之一意味着算法在1000\*1600,000=十六亿次比对中只容许出现一次误识。也就是说它对应于FAR=十六亿分之一！

双指平面指纹(A类)测试结果排名					
数据库：160万人；算法类别：比对时间<=20秒					
名次	算法	FNIR(拒识率)	平均比对时间(秒)	平均特征提取时间(秒)	单核比对速度(万人/秒)
1	<b>V1</b>	<b>0.0034</b>	<b>9.50</b>	<b>0.68</b>	<b>16.84</b>

2	<b>I1</b>	0.0058	18.92	2.96	8.46
3	<b>J1</b>	0.0143	14.00	0.66	11.43
4	...	...	...	...	...

表一

双指平面指纹(A类)测试结果排名					
数据库: 160万人; 算法类别: 比对时间>20秒					
名次	算法	FNIR(拒识率)	平均比对时间(秒)	平均特征提取时间(秒)	单核比对速度(万人/秒)
1	<b>Q1</b>	0.0027	213.08	1.13	0.75
1	<b>Q2</b>	0.0027	163.65	1.13	0.98
3	<b>V2</b>	0.0028	133.45	0.68	1.20
4	<b>I2</b>	0.0030	385.14	4.37	0.42
4	<b>D2</b>	0.0030	234.52	3.12	0.68
4	<b>D1</b>	0.0030	73.01	3.10	2.19
7	<b>L2</b>	0.0072	23.54	0.33	6.80
8	<b>J2</b>	0.0143	36.19	0.66	4.42
	...	...	...	...	...

表二

十指平面指纹(B类)测试结果排名					
数据库: 300万人; 算法类别: 活体连指采集+连指分割					
名次	算法	FNIR(拒识率)	平均比对时间(秒)	平均特征提取时间(秒)	单核比对速度(万人/秒)
1	<b>I2</b>	0.0009	60.01	19.36	5.00
2	<b>Q1</b>	0.0012	48.85	8.89	6.14
2	<b>Q2</b>	0.0012	71.67	8.89	4.19
2	<b>I1</b>	0.0012	24.57	16.50	12.21
2	<b>D2</b>	0.0012	54.37	11.90	5.52
3	<b>D1</b>	0.0020	52.42	6.19	5.72
4	<b>V2</b>	0.0024	49.72	3.35	6.03
4	<b>E2</b>	0.0024	52.88	5.95	5.67
5	<b>V1</b>	0.0027	35.51	3.35	8.45
6	<b>L1</b>	0.0031	14.42	3.05	20.80
	...	...	...	...	...

表三

十指滚动指纹(C类)测试结果排名					
数据库: 500万人; 算法类别:					

名次	算法	FNIR(拒识率)	平均比对时间(秒)	平均特征提取时间(秒)	单核比对速度(万人/秒)
1	<b>I1</b>	0.0013	79.04	20.21	6.33
2	<b>Q2</b>	0.0014	83.35	12.95	6.00
2	<b>I2</b>	0.0014	40.53	18.72	12.34
4	<b>D1</b>	0.0015	65.97	17.44	7.58
5	<b>Q1</b>	0.0017	83.25	12.95	6.01
5	<b>V1</b>	0.0017	40.94	8.48	12.21
7	<b>D2</b>	0.0018	86.39	30.43	5.79
8	<b>V2</b>	0.0019	65.47	8.48	7.64
9	<b>O2</b>	0.0033	72.55	6.80	6.89
	...	...	...	...	...

表四

从上述表格可以得出下述结论：

- 在所有针对不同数据类型和数据库容量的测试中前几名均为以上四家公司的算法所占据，揭示出这四家厂商的指纹算法拥有十分稳定的优异性能。
- 这四家厂商的指纹算法彼此之间各有优势，没有任何一家厂商的算法在所有测试中都能优于任何另外一家的算法。
- 在双指测试中，长沙双安信息科技有限公司(AA Technology)的算法表现最优。
- 十指测试中，NEC提交的算法表现最优。
- 这四家厂商的指纹算法的准确率在各类测试中彼此都非常接近，其差别所体现的优劣在统计上不具确定意义
- 由该四家厂商形成的第一梯队在技术上对其他厂商拥有全面的、稳定的优势，领先幅度十分明显。