

Rainmaker's Notebook

『求雨巫师的神奇之处在于他总是躲着不见你，却总说刚下完的雨是拜他所赐。』——《天真的人类学家》

Home

Archives

About

SiteXC

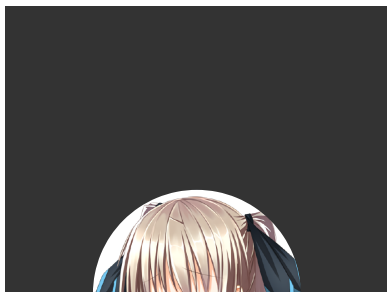
ARM ASIMD & SVE 向量数学库接口

学校的 A64FX 机器上最近装了 ARM 官方的编译器和加速库套件，我摸了一下。令我无语的是 ARM 的手册里并没有说如何为向量数据类型使用数学函数，只是说他们的编译器可以做自动向量化。我找了一下，反而是从华为鲲鹏的网站上找到了他们的数学库函数说明（顺带吐槽一点华为的数学库也叫 SVML，和英特尔的 Short Vector Math Library 一样），其中列出的接口和此前 GCC 在 x86 平台上的 libmvec 接口命名方式相同。我又查了一下 ARM 加速库里的 libamath 的符号表，果然在里面找到了对应的 SVE 版本接口。下面是我试验过的 ASIMD & SVE 向量数学库接口列表。

```

1 // ===== ASIMD ===== //
2 float32x4_t _ZGVnN4v_logf(float32x4_t a);
3 float64x2_t _ZGVnN2v_log (float64x2_t a);
4
5 // Kunpeng KML_SVML does not provide vectorized log2()
6 float32x4_t _ZGVnN4v_log2f(float32x4_t a);
7 float64x2_t _ZGVnN2v_log2 (float64x2_t a);
8
9 float32x4_t _ZGVnN4v_log10f(float32x4_t a);
10 float64x2_t _ZGVnN2v_log10 (float64x2_t a);
11
12 float32x4_t _ZGVnN4v_expf(float32x4_t a);
13 float64x2_t _ZGVnN2v_exp (float64x2_t a);
14
15 float32x4_t _ZGVnN4v_exp2f(float32x4_t a);
16 float64x2_t _ZGVnN2v_exp2 (float64x2_t a);
17
18 // Kunpeng KML_SVML does not provide vectorized exp10()
19 float32x4_t _ZGVnN4v_exp10f(float32x4_t a);
20 float64x2_t _ZGVnN2v_exp10 (float64x2_t a);
21
22 float32x4_t _ZGVnN4v_powf(float32x4_t a, float32x4_t b);
23 float64x2_t _ZGVnN2v_pow (float64x2_t a, float64x2_t b);
24
25 float32x4_t _ZGVnN4v_sinf(float32x4_t a);
26 float64x2_t _ZGVnN2v_sin (float64x2_t a);
27

```



Rainmaker's Notebook

『求雨巫师的神奇之处在于他总是躲着不见你，却总说刚下完的雨是拜他所赐。』——《天真的人类学家》

[Home](#)

[Archives](#)

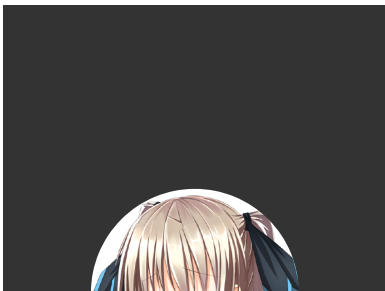
[About](#)

[SiteXC](#)

```

28 float32x4_t _ZGVnN4v_cosf(float32x4_t a);
29 float64x2_t _ZGVnN2v_cos (float64x2_t a);
30
31 // ===== SVE (no mask vector) ===== //
32 svfloat32_t _ZGVsNxv_logf(svfloat32_t a);
33 svfloat64_t _ZGVsNxv_log (svfloat64_t a);
34
35 svfloat32_t _ZGVsNxv_log2f(svfloat32_t a);
36 svfloat64_t _ZGVsNxv_log2 (svfloat64_t a);
37
38 svfloat32_t _ZGVsNxv_log10f(svfloat32_t a);
39 svfloat64_t _ZGVsNxv_log10 (svfloat64_t a);
40
41 svfloat32_t _ZGVsNxv_expf(svfloat32_t a);
42 svfloat64_t _ZGVsNxv_exp (svfloat64_t a);
43
44 svfloat32_t _ZGVsNxv_exp2f(svfloat32_t a);
45 svfloat64_t _ZGVsNxv_exp2 (svfloat64_t a);
46
47 svfloat32_t _ZGVsNxv_exp10f(svfloat32_t a);
48 svfloat64_t _ZGVsNxv_exp10 (svfloat64_t a);
49
50 svfloat32_t _ZGVsNxv_powf(svfloat32_t a, svfloat32_t b);
51 svfloat64_t _ZGVsNxv_pow (svfloat64_t a, svfloat64_t b);
52
53 svfloat32_t _ZGVsNxv_sinf(svfloat32_t a);
54 svfloat64_t _ZGVsNxv_sin (svfloat64_t a);
55
56 svfloat32_t _ZGVsNxv_cosf(svfloat32_t a);
57 svfloat64_t _ZGVsNxv_cos (svfloat64_t a);
58
59 // ===== SVE (with mask vector) ===== //
60 svfloat32_t _ZGVsMxv_logf(svbool_t pg, svfloat32_t a);
61 svfloat64_t _ZGVsMxv_log (svbool_t pg, svfloat64_t a);
62
63 svfloat32_t _ZGVsMxv_log2f(svbool_t pg, svfloat32_t a);
64 svfloat64_t _ZGVsMxv_log2 (svbool_t pg, svfloat64_t a);
65
66 svfloat32_t _ZGVsMxv_log10f(svbool_t pg, svfloat32_t a);
67 svfloat64_t _ZGVsMxv_log10 (svbool_t pg, svfloat64_t a);
68
69 svfloat32_t _ZGVsMxv_expf(svbool_t pg, svfloat32_t a);
70 svfloat64_t _ZGVsMxv_exp (svbool_t pg, svfloat64_t a);
71

```



Rainmaker's Notebook

『求雨巫师的神奇之处在于他总是躲着不见你，却总说刚下完的雨是拜他所赐。』——《天真的人类学家》

[Home](#)

[Archives](#)

[About](#)

[SiteXC](#)

```

72 svfloat32_t _ZGVsMxv_exp2f(svbool_t pg, svfloat32_t a);
73 svfloat64_t _ZGVsMxv_exp2 (svbool_t pg, svfloat64_t a);
74
75 svfloat32_t _ZGVsMxv_exp10f(svbool_t pg, svfloat32_t a);
76 svfloat64_t _ZGVsMxv_exp10 (svbool_t pg, svfloat64_t a);
77
78 svfloat32_t _ZGVsMxv_powf(svbool_t pg, svfloat32_t a, svfloat32_t b);
79 svfloat64_t _ZGVsMxv_pow (svbool_t pg, svfloat64_t a, svfloat64_t b);
80
81 svfloat32_t _ZGVsMxv_sinf(svbool_t pg, svfloat32_t a);
82 svfloat64_t _ZGVsMxv_sin (svbool_t pg, svfloat64_t a);
83
84 svfloat32_t _ZGVsMxv_cosf(svbool_t pg, svfloat32_t a);
85 svfloat64_t _ZGVsMxv_cos (svbool_t pg, svfloat64_t a);

```

还有一些数学函数也有对应的向量化版本，如 `tan`，`atan`，`sinh`，`cosh`，`tanh`，`erf`，等等，此处未列出。在 A64FX 上，ARM 官方编译器在链接时使用 `-armpl` 会自动链接对应的 `libamath.so`，用 GCC 10.2.0 以上版本链接则需要指定 ARM Performance Libraries 的路径并手动指定链接某个 `libamath_xxx.so`。在 ARM21 的相对路径 `arm-allinea/21.1/arm-linux-compiler-21.1_Generic-AArch64_RHEL-8_aarch64-linux/lib` 下，有若干个 `libamath_xxx.so`，XXX 包括 `tsv110`，`thunderx2t99`，`neoverse-n1`，`aarch64`，`aarch64-sve`，`a64fx`。

最后还是要点名批评一下 ARM，是谁给你的自信现在还要对自己基于 LLVM 的编译器和基于其他开源库的加速库收费？在自家平台上功能比你多性能比你强的英特尔 oneAPI 套装现在都已经可以随意免费下载了。

References

- [1. How to vectorize math routines in Arm C/C++ Compiler](#)
- [2. How to declare custom vector routines in Arm C/C++ Compiler](#)
- [3. 华为鲲鹏加速库-数学库-KML_SVML库函数说明](#)

发布于 2022-01-08

tags: [C](#) [SIMD](#) [ARM](#) [MathLibrary](#)