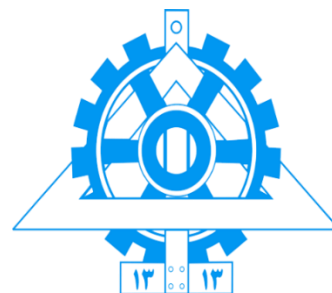


به نام خدا



دانشگاه تهران
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



تمرین کامپیوتری 2

سیستم‌های نهفته بی‌درنگ

دکتر کارگهی، دکتر مدرسی

اعضای گروه:

810199473

810199557

810198555

810199400

• علی قنبری

• بهراد علمی

• اهورا شیری

• کسری حاجی حیدری

جواب سولات گزارش :

-1

(الف)

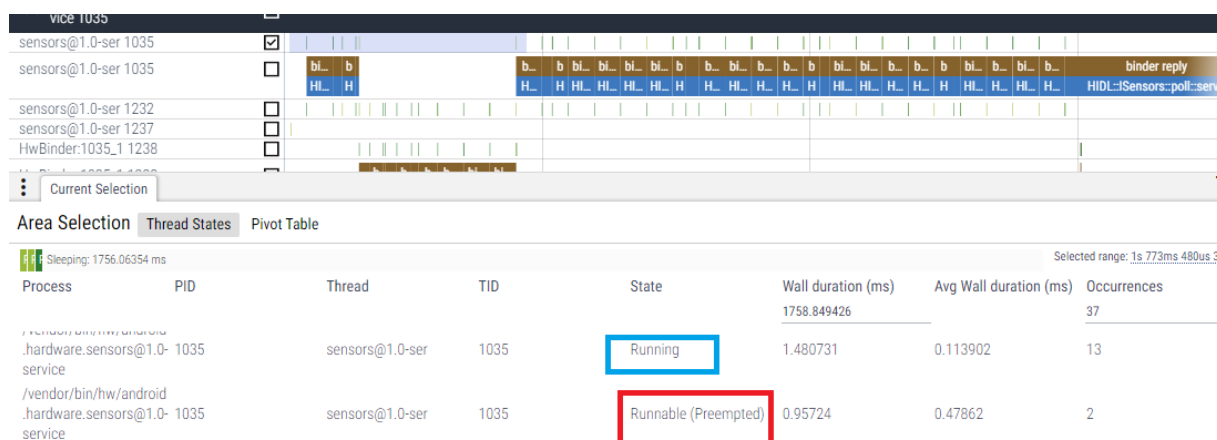
هنگامی که درخواست خواندن حسگر آغاز می‌شود، برنامه یک تماس سیستمی (sys call) با سیستم عامل برقرار می‌کند که شامل context switch از حالت user به حالت kernel است.

سپس سیستم‌عامل با درایور دستگاه ارتباط برقرار می‌کند، که فرمانی را برای شروع جمع‌آوری داده به سنسور ارسال می‌کند.

حسگر جمع‌آوری داده‌ها را انجام می‌دهد و بسته به نوع حسگر، احتمالاً از میلی‌ثانیه تا صدها میلی‌ثانیه طول می‌کشد.

هنگامی که داده‌ها آماده شدند، سنسور یک وقفه را trigger میکند و driver این وقفه را پردازش می‌کند تا داده‌ها را به فضای هسته منتقل کند، معمولاً با استفاده از DMA یا I/O برنامه ریزی شده است.

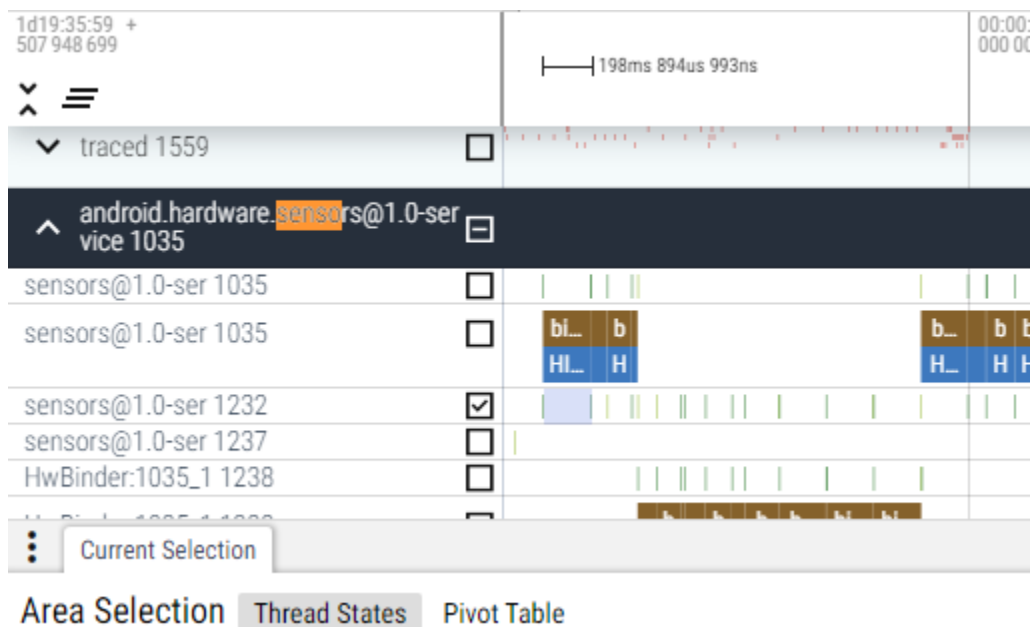
درایور سیستم عامل را از آمادگی داده مطلع می‌کند و sys call نیز return میشود و به فرآیند call اجازه می‌دهد تا از سر گرفته شود و به داده‌های حسگر دسترسی پیدا کند.



طبق عکس زمان اجرا 1.48 میلی‌ثانیه بوده است.

(ب)

دوره نمونه برداری شده:



دوره در پیکربندی کد :

```

5
7     Gyroscope {
3         id: gyroscope
3         property real x: 0
3         property real y: 0
1         property real z: 0
2
3         active: true
4         dataRate: 25
5
5         onReadingChanged: {
7             x = (reading as GyroscopeReading).x
3             y = (reading as GyroscopeReading).y
3             z = (reading as GyroscopeReading).z
3             // rotationout.text = "Rotation: " + z
1             console.log("Z: " + z)
2             dataHandler.gyroReading(z)
3         }
4     }
5

```

دوره نمونه برداری واقعی (198 میلی ثانیه) به طور قابل توجهی بیشتر از دوره پیکربندی شده در کد (25 میلی ثانیه) است. این اختلاف می‌تواند از ترکیبی از سرپار بار سیستم و cpu، محدودیت‌های سخت‌افزار و درایور، مدیریت وقفه، و یا سرپار اندازه گیری توسط **Perfetto** و تاخیرهای زمان‌بندی (**Scheduling**) سیستم عامل ناشی شود.

(ج)

بله . این تضاد به دلیل اختلاف منابع و اولویت‌های Scheduling در سیستم عامل ایجاد می‌شود. این تضادها از اختلاف منابع (زمان CPU، پهنای باند ورودی/خروجی) و اولویت‌های زمان‌بندی (اولویت‌بندی رشته، mutexes و قفل‌ها) ناشی می‌شوند. برای کاهش این تضادها، می‌توان اولویت‌های Process را بهینه کرد، توزیع بار سیستم را بهبود بخشید و استفاده کارآمد از مکانیسم‌های همگام‌سازی را تضمین کرد.

* همانطور که در مورد ما مشاهده می‌شود، جایی که دوره نمونه برداری حسگر مورد انتظار (25 میلی ثانیه) به طور قابل توجهی با دوره واقعی (198 میلی ثانیه) متفاوت است، نشان می‌دهد که سیستم احتمالاً تحت بار بوده است، احتمالاً از سایر فرآیندهای با اولویت بالا مانند رندر گرافیکی.

(د)

طبق عکس داریم :

Area Selection CPU by thread CPU by process Pivot Table				
Process	PID	Wall duration (ms)	Avg Wall duration (ms)	Occurrences
		689.642959		3598
kworker/u17:3	15814	1.939272	0.107737	18
kworker/u16:6	13006	1.896092	0.099794	19
qmp_aop	87	1.881927	0.053769	35
/system/bin/init	1	1.877604	0.2347	8
com.android.bluetooth	4334	1.833698	0.166699	11
com.miui.miwallpaper	2463	1.73349	0.19261	9
/vendor/bin/hw/android.hardware.sensors@1.0-service	1035	1.503595	0.115661	13
rcuop/4	48	1.452085	0.058083	25
rcuop/2	32	1.417863	0.054533	26
/system/bin/audioserver	1179	1.361821	0.151313	9
com.qualcomm.location	4863	1.345261	0.112105	12
kworker/u17:4	15863	1.174166	0.040488	29
ora.zwano.android.speedtest	15633	1.141145	0.285286	4

این عکس برای cpu 0 در 1 ثانیه در نظر گرفته شده است. تعدادی از پردازش‌ها توسط cpu 0 و زمان آن‌ها:

```

/system/bin/traced_probes      166.310055
system_server                   53.960054
com.android.traceur            48.479321
/system/bin/surfaceflinger     44.658908
crtc_commit:127                37.513336

```

com.android.systemui	35.097916
my sensor	1.503595
/system/bin/audioserver	1.361821
com.qualcomm.location	1.345261
org.zwanoo.android.speedtest	1.141145
com.google.android.webview:sandboxed_process0:org.chromium.content.	
app.SandboxedProcessService0:0	1.074688
com.android.phone	0.842551

زمان مورد نیاز برای پردازش داده‌های حسگر (1.503595 میلی‌ثانیه) به‌طور قابل‌توجهی کمتر از زمان مورد نیاز برای فرآیندهای پرمصرف (تا 166.310055 میلی‌ثانیه) و کمی بیشتر از برخی فرآیندهای کم‌مصرف (حدود 1.361821 میلی‌ثانیه) است. این نشان می‌دهد که پردازش داده‌های حسگر نسبتاً کارآمد است و در مقایسه با سایر فرآیندهای حیاتی سیستم و برنامه، بار سنگینی بر CPU وارد نمی‌کند.

-2

بهترین دوره برای خواندن برای استفاده عمومی، نرخ نمونه برداری 50 هرتز (فاصله 20 میلی‌ثانیه) توصیه می‌شود، در حالی که برنامه‌های کاربردی با دقت بالا ممکن است تا 200 هرتز (فاصله 5 میلی‌ثانیه) نیاز داشته باشند، و برنامه‌های کم‌مصرف می‌توانند با حدود 10 هرتز (فاصله 100 میلی‌ثانیه) به خوبی عمل کنند. (در برنامه ما 25 میلی‌ثانیه بود که بتواند به اندازه کافی داده دریافت کند).

-3

: Hardware based

حسگرهای مبتنی بر سخت‌افزار دستگاه‌های فیزیکی هستند که مستقیماً مقادیر فیزیکی خاصی مانند شتاب، چرخش، دما، نور و غیره را اندازه‌گیری می‌کنند. این حسگرها از قطعات سخت‌افزاری اختصاصی یا مدارات **ASIC** برای گرفتن داده‌ها از محیط یا خود دستگاه استفاده می‌کنند. داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط این حسگرها معمولاً خام هستند و برای قابل استفاده بودن به حداقل پردازش نیاز دارند.

: Software based

حسگرهای مبتنی بر نرم‌افزار که به عنوان حسگرهای مجازی یا حسگرهای ذوب شده نیز شناخته می‌شوند، به طور مستقیم کمیت‌های فیزیکی را اندازه‌گیری نمی‌کنند. در عوض، آنها داده‌ها را با ترکیب و پردازش خروجی از چندین حسگر مبتنی بر سخت‌افزار با استفاده از الگوریتم‌ها و نرم‌افزار استخراج

می‌کنند. این حسگرها اطلاعات سطح بالاتری را ارائه می‌دهند که ممکن است مستقیماً توسط یک سنسور سخت افزاری قابل اندازه‌گیری نباشد.

ژیروسکوپ: این یک سنسور مبتنی بر سخت افزار است. این به طور مستقیم سرعت چرخش حول سه محور دستگاه را اندازه‌گیری می‌کند.

شتاب‌سنج: این نیز یک سنسور مبتنی بر سخت افزار است. این به طور مستقیم نیروهای شتاب وارد بر دستگاه را در امتداد سه محور اندازه‌گیری می‌کند.

-4

: Waked up sensors

این سنسورها برای بیدار کردن دستگاه از حالت کم مصرف (مانند حالت خواب) هنگام تشخیص شرایط خاص طراحی شده‌اند. این سنسور تضمین می‌کنند که حتی زمانی که دستگاه کاملاً فعال نیست، داده‌های حیاتی از دست نمی‌رود.

از مزایا میتوان به تضمین می‌کند که رویدادهای مهم حسگر از دست نمی‌روند، زیرا دستگاه برای پردازش این رویدادها بیدار می‌شود و همچنین داده‌های حیاتی بلافاصله پردازش می‌شوند، که برای برنامه‌هایی که نیاز به پاسخ‌های لحظه‌ای دارند، مانند تشخیص مسیر یا هشدارهای اضطراری، ضروری است.

از معایب آن چون دستگاه از حالت خواب برای پردازش داده‌ها بیدار می‌شود، این می‌تواند منجر به افزایش مصرف انرژی شود. همچنین مدیریت رویدادهای بیداری و اطمینان از اینکه دستگاه به درستی آنها را مدیریت می‌کند، به سیستم پیچیدگی می‌بخشد.

تاثیر بر به روز رسانی حسگر و تشخیص مسیر:

به‌روزرسانی‌ها: حسگرهای بیدارکننده اطمینان حاصل می‌کنند که دستگاه به‌محض وقوع یک رویداد، به‌روزرسانی‌ها را دریافت می‌کند، حتی اگر دستگاه در حالت کم مصرف باشد. این تضمین می‌کند که هیچ داده‌ای در طول دوره‌های خواب از دست نمی‌رود.

تشخیص مسیر: الگوریتم‌های تشخیص مسیر دسترسی مداوم به داده‌های حسگر خواهند داشت و دقت و قابلیت اطمینان را بهبود می‌بخشد زیرا هیچ حرکت مهمی از دست نمی‌رود. این امر به ویژه برای برنامه‌هایی که حرکت را به طور مداوم دنبال می‌کنند، مانند ناوبری یا برنامه‌های فیتنس مهم است.

Non Waked up sensors:

این سنسورها بدون بیدار شدن دستگاه را از حالت کم مصرف بیدار نمی‌کنند. آنها فقط زمانی داده‌ها را ارائه می‌دهند که دستگاه از قبل بیدار باشد. اگر زمانی که دستگاه در حالت خواب است، رویدادی رخ دهد، ممکن است داده‌ها از دست رفته یا تا زمانی که دستگاه بیدار شود به تأخیر بیفتند. (داده را ذخیره می‌کنند)

از مزایا میتوان به دستگاه بیشتر در حالت کم مصرف باقی می‌ماند و عمر باتری را حفظ می‌کند زیرا برای هر رویداد حسگر بیدار نمی‌شود. و همچنین مدیریت آسانتر است زیرا از پیچیدگی‌های مرتبط با مدیریت رویدادهای بیداری جلوگیری می‌کند.

از معایب آن چون داده‌های حساس حسگر ممکن است در صورت خواب بودن دستگاه هنگام وقوع رویداد از دست برود، که می‌تواند بر عملکرد برنامه‌های متکی به داده‌های زمان واقعی تأثیر بگذارد. همچنین داده‌ها فقط زمانی پردازش می‌شوند که دستگاه بیدار می‌شود، که می‌تواند منجر به تأخیر در برنامه‌هایی شود که نیاز به پاسخگویی به موقع دارند.

تأثیر بر به روز رسانی حسگر و تشخیص مسیر:

به‌روزرسانی‌ها: حسگرهای غیر بیدار فقط زمانی داده‌ها را ارائه می‌دهند که دستگاه فعال باشد. اگر دستگاه در حالت خواب باشد، به‌روزرسانی‌ها تا زمانی که بیدار نشود، از دست می‌روند که به طور بالقوه باعث ایجاد شکاف در داده‌ها می‌شود.

تشخیص مسیر: دقت تشخیص مسیر ممکن است به دلیل داده‌های از دست رفته یا تأخیر کم شود، به خصوص اگر دستگاه مرتباً وارد حالت خواب شود. این می‌تواند منجر به ردیابی کمتر قابل اعتماد حرکت شود و بر برنامه‌هایی مانند ناوبری یا شمارش گام‌ها تأثیر بگذارد.