

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2021-42-28>

УДК 004.67

**Муляр Вадим Петрович**, к. пед. н., доцент

<https://orcid.org/0000-0003-4774-3947>

**Яцюк Світлана Миколаївна**, к. пед. н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-8369-6060>

Волинський національний університет імені Лесі Українки

## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ В GOOGLE SHEETS ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІЇ SPARKLINE

**Муляр В. П., Яцюк С. М. Візуалізація даних в Google Sheets із використанням функції SPARKLINE.** У статті розкрито особливості візуалізації даних за допомогою функції SPARKLINE. Проведено аналіз різноманітних засобів візуалізації даних. Показано, що сервіс Google Sheets легко інтегрується з різноманітними сервісами та джерелами даних. Він містить набір інструментів для створення звітів та візуалізацій. На конкретних прикладах розглянуто різноманітні аспекти побудови мінідіаграм різних типів в Google Sheets із використанням функції SPARKLINE.

**Ключові слова:** Google Sheets, SPARKLINE, візуалізація даних, діаграми, мінідіаграми, електронні таблиці.

**Муляр В. П., Яцюк С. М. Визуализация данных в Google Sheets с использованием функции SPARKLINE.** В статье раскрыты особенности визуализации данных с помощью функции SPARKLINE. Проведен анализ различных средств визуализации данных. Показано, что сервис Google Sheets легко интегрируется с различными сервисами и источниками данных. Он содержит набор инструментов для создания отчетов и визуализаций. На конкретных примерах рассмотрены различные аспекты построения мини-диаграмм различных типов в Google Sheets с использованием функции SPARKLINE.

**Ключевые слова:** Google Sheets, SPARKLINE, визуализация данных, диаграммы, миниатюрные диаграммы, электронные таблицы.

**Vadim Muliar, Svitlana Yatsiuk. Data Visualization in Google Sheets Using the SPARKLINE Function.** The article reveals the features of data visualization using the SPARKLINE function. The analysis of various means of data visualization is carried out. Google Sheets has been shown to integrate easily with a variety of services and data sources. It contains a set of tools for creating reports and visualizations. The specific examples cover various aspects of building mini-charts of different types in Google Sheets using the SPARKLINE function.

**Keywords:** Google Sheets, SPARKLINE, data visualization, charts, mini charts, spreadsheets.

**Постановка наукової проблеми.** Одним із ефективних способів засвоєння інформації є візуалізація. Це подання числової і текстової інформації у вигляді графіків, діаграм, структурних схем, таблиць, малюнків, карт і т. д. Візуалізація даних дозволяє акцентувати увагу людини на різних її аспектах, уможливує здійснення аналізу великих наборів даних зі складною структурою, сприяє зменшенню інформаційного перевантаження людини і утримання її уваги, забезпечує однозначність і ясність виведених даних, сприяє виділенню взаємозв'язків і відношень, що містяться в інформації.

Деякі засоби візуалізації інформації включено до сучасних електронних таблиць. Вони не охоплюють всього різноманіття технік, але для простих задач і оперативного прототипування цілком годяться. За їх допомогою можна будувати лінійні, стовпчасті, кругові, променеві, бульбашкові, кільцеві, деревовидні діаграми, гістограми, діаграми спагеті, географічні діаграми, японські свічки, 3d-карти і т. д. До цих засобів належать і мініатюрні діаграми, що містяться в одній клітинці. Вони є чудовим, швидким способом візуалізації даних, який не потребує побудови складної повномасштабної діаграми.

**Аналіз досліджень.** В роботі [4] розкрито питання побудови Sparklines у Microsoft Excel та Google Sheets. Створенню мінідіаграм в Google Sheets та їх налаштуванню присвячено дослідження Бена Коллінза [3]. Приклади використання функції SPARKLINE в Google Sheets наведено в роботах [7], [1]. Дослідження показують, що використання мінідіаграм як елементу візуалізації інформації може бути корисним для відображення тренду при роботі з великими масивами даних.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є дослідження особливостей візуалізації даних в Google Sheets із використанням функції SPARKLINE.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів.** Для побудови якісних візуалізацій зазвичай використовують спеціалізовані сервіси та інструменти. Зокрема, Data Studio дозволяє підключати свої джерела, візуалізувати дані і, що найзручніше, легко ділитися звітами з колегами по аналогії з іншими продуктами Google [10]. За допомогою онлайн-сервісу RAWGraphs можна легко будувати досить екзотичні діаграми на кшталт bump chart, alluvial chart, streamgraph тощо [5]. Дуже простим у використанні є інструмент Chartbuilder. Він отримує дані у JSON або копіюванням (роздільник – табулятор). На їх основі Chartbuilder будує прості XY графіки та експортує у PNG, SVG і JSON [2]. Платформою для публікації і візуалізації даних є Silk [6]. Створені на ній візуалізації є загальнодоступними і ними можна поділитися в соціальних мережах за допомогою посилання або

вставити на свій сайт за допомогою коду. Для створення інтерактивних комбінованих візуалізацій без необхідності програмувати чи малювати можна скористатись Tableau Public [8]. Це десктопна програма для Windows та MacOS, яка має безкоштовну версію.

Поряд з тим, найпопулярнішим інструментом для створення звітів і візуалізацій є сервіс Google Sheets. Він має досить простий і зрозумілий інтерфейс, безкоштовний, гнучкий (можна використовувати динамічні параметри, зведені таблиці і т. д.), легко інтегрується з різноманітними джерелами даних, дозволяє ділитися звітами за допомогою посилання. Google Sheets дозволяє завантажувати дані безпосередньо з Google Analytics і будувати звіти вже на агрегованих даних. Є можливість управляти кольором і вибирати форматування комірок. Набір графіків і звітів, які є в Google Sheets, аналогічний набору звітів в Google Data Studio [9].

Окрім того, сервіс містить допоміжний елемент в роботі з таблицями – мінідіаграми. Підібравши відповідний її тип, можна аналізувати інформацію за допомогою ємних і компактних візуалізацій.

Розглянемо особливості створення мінідіаграм в Google Sheets та приклади їх використання.

Для створення мініатюрної діаграми, що міститься в одній клітині, слід використати функцію SPARKLINE.

Нижче наведено приклади використання цієї функції.

```
SPARKLINE(A1:F1)
```

```
SPARKLINE(A2:E2;{"charttype"\"bar\";\"max\"40})
```

```
SPARKLINE(A2:E2;A4:B5)
```

```
SPARKLINE(A1:A5; {\"charttype\"\"column\"; \"axis\"true; \"axiscolor\"red})
```

Синтаксис функції

SPARKLINE(data, [options]),

де

data – діапазон або масив, що містить дані для побудови діаграми;

options [необов'язково] – діапазон або масив додаткових параметрів і пов'язаних з ними значень, які використовуються для налаштування діаграми.

Діапазони options повинні займати дві комірки. У першій комірці міститься назва параметра, а в другій – його значення.

Параметр charttype визначає тип діаграми. Він може набувати таких значень:

line (за замовчуванням) для лінійного графіка;

bar для гістограми;

column для стовпчастої діаграми;

winloss для стовпчастої діаграми, яка передбачає всього два результати (позитивний або негативний).

Для лінійних графіків можна задати:

xmin – мінімальне значення по горизонтальній осі;

xmax – максимальне значення по горизонтальній осі;

ymin – мінімальне значення по вертикальній осі;

ymax – максимальне значення по вертикальній осі;

color – колір лінії;

empty – значення порожніх клітинок (можливі варіанти: zero – нуль, ignore – ігнорувати);

nan (нечислові дані) – значення комірок з нечисловими даними (можливі варіанти: convert – конвертувати, ignore – ігнорувати);

rtl (справа наліво) – визначає, чи відображати дані на діаграмі справа наліво (можливі варіанти: true – так, false – ні).

linewidth – товщину лінії в діаграмі. Чим більше значення, тим товстіша лінія.

Для стовпчастої діаграми і діаграми з позитивним або негативним результатом можна задати:

color – колір стовпців діаграми;

lowcolor – колір для мінімального значення на графіку;

highcolor – колір для максимального значення на графіку;

firstcolor – колір першого стовпчика;

lastcolor – колір останнього стовпчика;

negcolor – колір всіх стовпців з негативними значеннями;

empty (відсутні дані) – значення порожніх клітинок (можливі варіанти: zero – нуль, ignore – ігнорувати);

nan (нечислові дані) – значення комірок з нечисловими даними (можливі варіанти: convert – конвертувати, ignore – ігнорувати);

axis – визначає, чи повинна відображатися вісь (true – так, false – ні);

axiscolor – колір осі (якщо вона відображається);

umín – мінімальну висоту стовпчика (не застосовується для діаграм з позитивним або негативним результатом);

umax – максимальну висоту стовпчика (не застосовується для діаграм з позитивним або негативним результатом);

rtl (справа наліво) – визначає, чи відобразити дані на діаграмі справа наліво (можливі варіанти: true – так, false – ні).

Для гістограм можна задати такі значення:

max – максимальне значення по горизонтальній осі;

color1 – перший колір стовпців;

color2 – другий колір стовпців;

empty (немає даних) – значення порожніх клітинок (можливі варіанти: zero – нуль, ignore – ігнорувати);

nan (нечислові дані) – значення комірок з нечисловими даними (можливі варіанти: convert – конвертувати, ignore – ігнорувати);

rtl (справа наліво) – визначає, чи відобразити дані на діаграмі справа наліво (можливі варіанти: true – так, false – ні).

Окрім того, кольори можна записати, використовуючи їх назви (наприклад, «green») або шістнадцятковий код (наприклад, "#3D3D3D").

Для того, щоб змінити колір лінійної діаграми, потрібно змінити колір шрифту комірки.

Розглянемо приклади використання функції SPARKLINE в Google Sheets [1].

*Гістограма. Дані однієї серії*

Гістограму зазвичай використовують для порівняння значень кожної комірки в стовпці (рис. 1).

Для того, щоб панель не займала цілий стовпець встановлюють параметр max.

*Основна гістограма*

=sparkline(B5;{"charttype"\"bar";"max"\"100})

Працівник	Продуктивність, %	Порівняльний аналіз
Степан	74	
Іван	18	
Данило	80	

Рис. 1. Таблиця з основною гістограмою

*Гістограма зі зворотним напрямком із максимальним аргументом і кольором*

rtl (справа наліво) змінює напрямок стовпців. Щоб встановити межу ширини на найбільше значення в стовпці даних потрібно використати функцію max для значення max зі стовпцем даних як діапазон (рис. 2).

=sparkline(B5;{"charttype"\"bar";"color1"\"teal";"rtl"\"true";"max"\"max(B\$5:B)})

Менеджер	Продаж	Порівняльний аналіз
Максим	30	
Степан	30	
Кирило	30	
Іван	10	
Іванна	50	

Рис. 2. Таблиця з гістограмою зі зворотним напрямком

*Гістограма. Дані серії з накопиченням*

Складена гістограма "Versus". Вона дозволяє порівнювати декілька стовпців з кожним рядком як частин цілого (рис. 3).

Для створення візуально привабливих гістограм слід встановити шістнадцятковий код кольору. За значенням max для ширини смуги не буде встановлено ширину комірки.

=sparkline(C5:D5;{"charttype"\"bar";"color1"\"E64967";"color2"\"73A4D3"})

Штат		Джо Байден	Дональд Трамп
Каліфорнія		63,5	34,3
Техас		46,5	52,1
Флорида		47,9	51,2
Орегон		56,5	40,4

Рис. 3. Таблиця зі складеною гистограмою "Versus"

Складена гистограма з шістнадцятковим кодом кольору. Комірки Квартал 1 та Квартал 2 для рядка 2015 року не мають числових значень (рис. 4). Якщо пап "ігнорувати", ці значення будуть виключені з діаграми.

Параметр "Макс" визначається найбільшим значенням стовпця "Загалом".

=sparkline(C5:F5;{"charttype"\"bar\";\"color1\" \"A7DBD8\";\"color2\" \"69D2E7\";\"max\" \max(G\$5:G\$8);\"nan\" \"ignore\"})

Рік		Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	Загалом
2015				61	61	122
2017		53	43	56	67	219
2018		45	78	89	12	224
2019		34	67	87	23	211

Рис. 4. Таблиця зі складеною гистограмою з шістнадцятковим кодом кольору

Лінійні діаграми. Дані однієї серії (Y)

Стандартна лінійна діаграма та ефекти утіп. Лінійний графік відображає динаміку по одному або декількох показниках. Його зручно використовувати, щоб порівняти, як змінюються з часом різні набори даних (рис. 5).

Ця діаграма використовує спеціальний колір та ширину лінії. Вона також демонструє, як змінити колір фону діаграми, змінивши колір фону клітинки. Обидві діаграми відображають однакові дані, але оскільки в одній значення параметру утіп дорівнює 0, то вона виглядає по іншому.

=SPARKLINE(B5:G5;{"charttype"\"line\"; \"color\" \"indigo\"; \"linewidth\" 2})

	10	12	56	90	51	-10
	9	15	45	-20	35	60

Рис. 5. Таблиця з стандартною лінійною діаграмою

Лінійна діаграма з умовним забарвленням. Колір встановлюється в формулі з використанням функції if. Ця формула порівнює перше і останнє значення серії, і, якщо останнє значення в серії більше першого значення, параметр кольору рядка встановлюється зеленим, в протилежному випадку – червоним (рис. 6).

=SPARKLINE(B5:G5;{"color\"if(B5>G5;\"green\";\"red\";\"ymax\" 100;\"linewidth\" 2})

	12	56	46	-10	55	64
	55	45	78	9	89	23

Рис. 6. Таблиця з лінійною діаграмою з умовним забарвленням

Лінійні діаграми. Дані подвійної серії (X та Y)

*Лінійна діаграма з умовним забарвленням.* Вона призначена для відображення даних часових рядів, якщо значення змінюються через непослідовні інтервали часу. Функція slope використовується для задання кольору для лінії. Якщо значення slope більше 0, рядок зелений, інакше – червоний.

Окрім того, утах і хмах набувають значень, що перевищують будь-яке значення даних. Це створює запас навколо лінійної діаграми (рис. 7).

=SPARKLINE(C5:H6;{"color"\if(slope(C5:H5;C6:H6)>0;"green";"red"); "linewidth"\2; "ymax"\25; "xmax"\15})

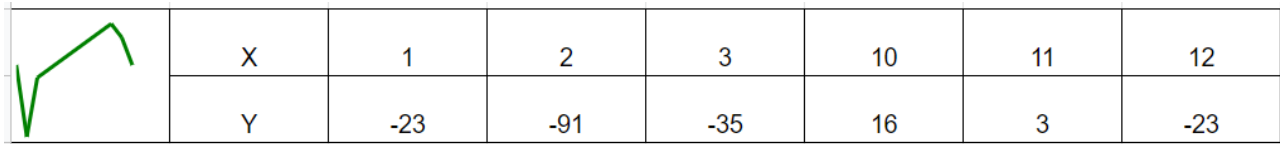


Рис. 7. Таблиця з лінійною діаграмою з умовним забарвленням

*Лінійна діаграма: малювання ліній.* Рядки будуть слідувати координатам X і Y, навіть якщо вони не є послідовними (рис. 8).

=SPARKLINE(B5:M6;{"color"\red"; "linewidth"\8})

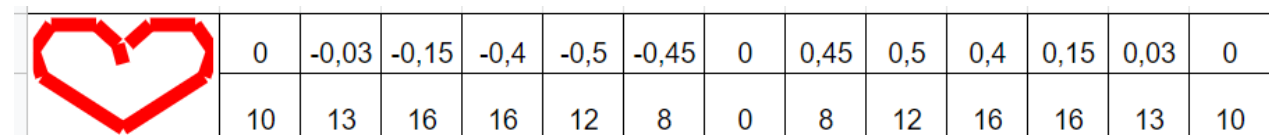


Рис. 8. Таблиця з лінійною діаграмою малювання ліній

*Графіки виграшу / програшу*

*Спеціальні кольори та кольорові осі.* Вона призначена для відображення двійкових даних, таких як виграші та програші (рис. 9).

Кольори допомагають привернути увагу до даних швидше, ніж просто форми.

=SPARKLINE(B\$5:G\$5;{"charttype"\winloss";"color"\teal;"negcolor"\grey;"axis"\true;"axiscolor"\black"})

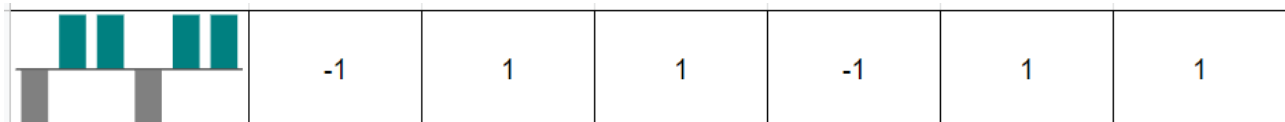


Рис. 9. Таблиця з графіком виграш/програш

*Спеціальні кольори.* Firstcolor і lastcolor дозволяють використовувати забарвлення стовпців (рис. 10).

=SPARKLINE(B\$5:G\$5;{"charttype"\winloss";"color"\grey;"axis"\true;"axiscolor"\black";"firstcolor"\green;"lastcolor"\yellow"})

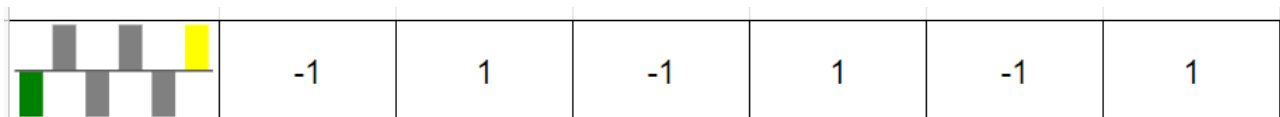


Рис. 10. Таблиця з графіком виграш/програш зі спеціальними кольорами

*Спеціальні кольори та кольорові осі.* Параметри nan та порожні визначають, як обробляються нечислові чи порожні дані (рис. 11).

У цьому випадку перша клітинка порожня, а п'ята комірka – текст. Обидві комірki ігноруються.

=SPARKLINE(B\$5:G\$5;{"charttype"\winloss";"color"\grey;"axis"\true;"axiscolor"\black";"nan"\ignore;"empty"\ignore"})

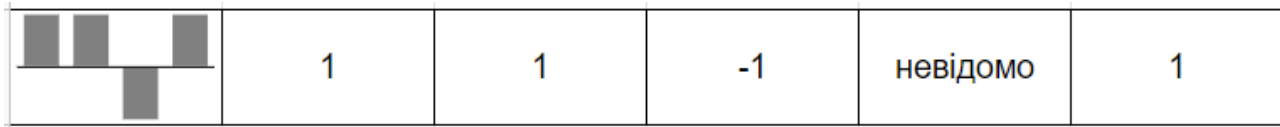


Рис. 11. Таблиця з графіком виграш/програш зі спеціальними кольорами

*Стовпчасті діаграми: справа з негативними значеннями*

Вони призначені для порівняння значень ряду один з одним.

Є два способи відображення стовпців діаграми в залежності від наявності від'ємних значень.

Перший – встановити інше значення кольору стовпців, а другий – не відображати їх взагалі, встановивши значення  $u_{\min}$  у 0 (рис. 12).

`=SPARKLINE(B$5:G$5;{"charttype"\"column";"color"\"teal";"negcolor"\"purple"})`

`=SPARKLINE(B$6:G$6;{"charttype"\"column";"color"\"teal";"ymin"0})`

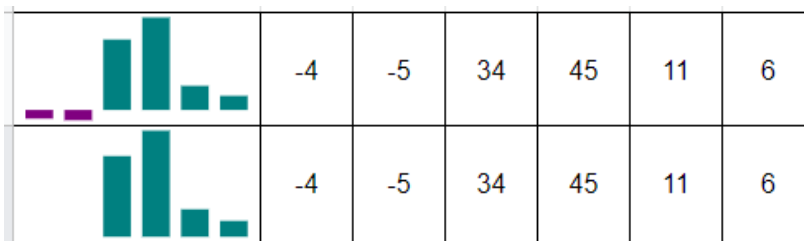


Рис. 12. Таблиця зі стовпчастою діаграмою

*Стовпчасті діаграми: кольори акценту високих та низьких значень*

Параметри `highcolor` and `lowcolor` дозволяють легко визначити високі та низькі значення в серії даних (рис. 13).

`=SPARKLINE(B$5:G$5;{"charttype"\"column";"color"\"teal";"negcolor"\"purple";"lowcolor"\"fuchsia";"highcolor"\"aqua"})`

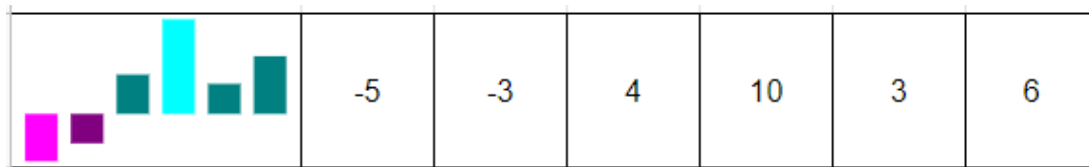


Рис. 13. Таблиця зі стовпчастою діаграмою

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** У роботі досліджено особливості візуалізації даних в Google Sheets із використанням функції SPARKLINE. Проведено аналіз засобів, які застосовують для створення якісних візуалізацій. Показано, що найпопулярнішим серед них є Google Sheets. Цей засіб легко інтегрується з різноманітними джерелами даних та сервісами веб-аналітики. Він містить набір інструментів для створення звітів та візуалізації даних. Використання функції SPARKLINE дозволяє створювати мініатюрні діаграми в одній клітинці. На конкретних прикладах показано, що побудова мінідіаграм різних типів дає можливість візуально аналізувати великі набори даних. При цьому немає потреби у побудові складної повномасштабної діаграми.

Перспективним є розгляд прикладних задач, які передбачають поєднання SPARKLINE з іншими функціями Google Sheets.

#### Список бібліографічного опису

- 22 Google Sheets Tips & Tricks. URL: <https://www.direct365.co.uk/blog/22-google-sheets-tips-tricks/>
- Chartbuilder 3.0.5. URL: <https://quartz.github.io/Chartbuilder/>
- Everything you ever wanted to know about Sparklines in Google Sheets. URL: <https://www.benlcollins.com/spreadsheets/sparklines-in-google-sheets/>
- How to create Sparklines in Microsoft Excel and Google Sheets. URL: <https://www.how2shout.com/how-to/how-to-create-sparklines-in-microsoft-excel-and-google-sheets.html>
- Rawgraphs. URL: <https://rawgraphs.io/>
- Silk – создание полноценного сайта с визуализацией данных. URL: <https://te-st.ru/entries/silk/>
- Sparkline Google Sheets Examples. URL: <https://howtoexamples.com/google-sheets/conditional-sparklines/>
- Tableau Public URL: <https://public.tableau.com/en-us/s/>

9. Типы диаграмм и графиков в Google Таблицах. URL: [https://support.google.com/docs/answer/190718?hl=ru&ref\\_topic=1361474](https://support.google.com/docs/answer/190718?hl=ru&ref_topic=1361474)
10. Центр даних. URL: <https://datastudio.google.com/u/0/navigation/reporting>

#### References

1. 22 Google Sheets Tips & Tricks. URL: <https://www.direct365.co.uk/blog/22-google-sheets-tips-tricks/>
2. Chartbuilder 3.0.5. URL: <https://quartz.github.io/Chartbuilder/>
3. Everything you ever wanted to know about Sparklines in Google Sheets. URL: <https://www.benlcollins.com/spreadsheets/sparklines-in-google-sheets/>
4. How to create Sparklines in Microsoft Excel and Google Sheets. URL: <https://www.how2shout.com/how-to/how-to-create-sparklines-in-microsoft-excel-and-google-sheets.html>
5. Rawgraphs. URL: <https://rawgraphs.io/>
6. Silk – создание полнотелного сайта с визуализацией данных. URL: <https://te-st.ru/entries/silk/>
7. Sparkline Google Sheets Examples. URL: <https://howtoexamples.com/google-sheets/conditional-sparklines/>
8. Tableau Public URL: <https://public.tableau.com/en-us/s/>
9. Tipyi diagramm i grafikov v Google Tablitsah. URL: [https://support.google.com/docs/answer/190718?hl=ru&ref\\_topic=1361474](https://support.google.com/docs/answer/190718?hl=ru&ref_topic=1361474)
10. Centr danykh. URL: <https://datastudio.google.com/u/0/navigation/reporting>