



KASETSART
UNIVERSITY

Faculty of
SCIENCE

Deep Learning and Applications



Predict gold price

การทำนายราคาทองคำในอนาคต

6614400266 – Mr. Pakawat Tanyaphirom

6614450034 – Mr. Nithat Boonyan

Department of Computer Science, Faculty of Science
Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

Table of contents

- 01 Motivation
- 02 Proposal/Contribution
- 03 Dataset, Methods and Result
- 04 Conclusion
- 05 Reference / Q&A

01

Motivation

Predict gold price



Motivation

Gold price and investor – รู้จักทอง ?



“ทองคำ (GOLD)” เป็นแร่โลหะที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ชื่อย่อทางวิทยาศาสตร์คือ Aurum (AU) เป็นที่ยอมรับว่าเป็นสินทรัพย์ที่มีคุณค่า นิยมนำทองคำมาเป็นเครื่องประดับ ใช้ในอุตสาหกรรม ใช้เป็นทุนสำรองระหว่างประเทศ ในอดีตทองคำเป็นสินค้าอุปโภคในรูปแบบเครื่องประดับ แต่หลังจากนั้นตลาดทองคำได้มีการพัฒนา จนกลายเป็นสินทรัพย์ที่มีสภาพคล่องสูง สามารถซื้อขายเปลี่ยนมือได้ง่าย ทองคำจึงเป็นสินทรัพย์ที่เหมาะสมแก่การลงทุน และการออมอีกรูปแบบหนึ่ง

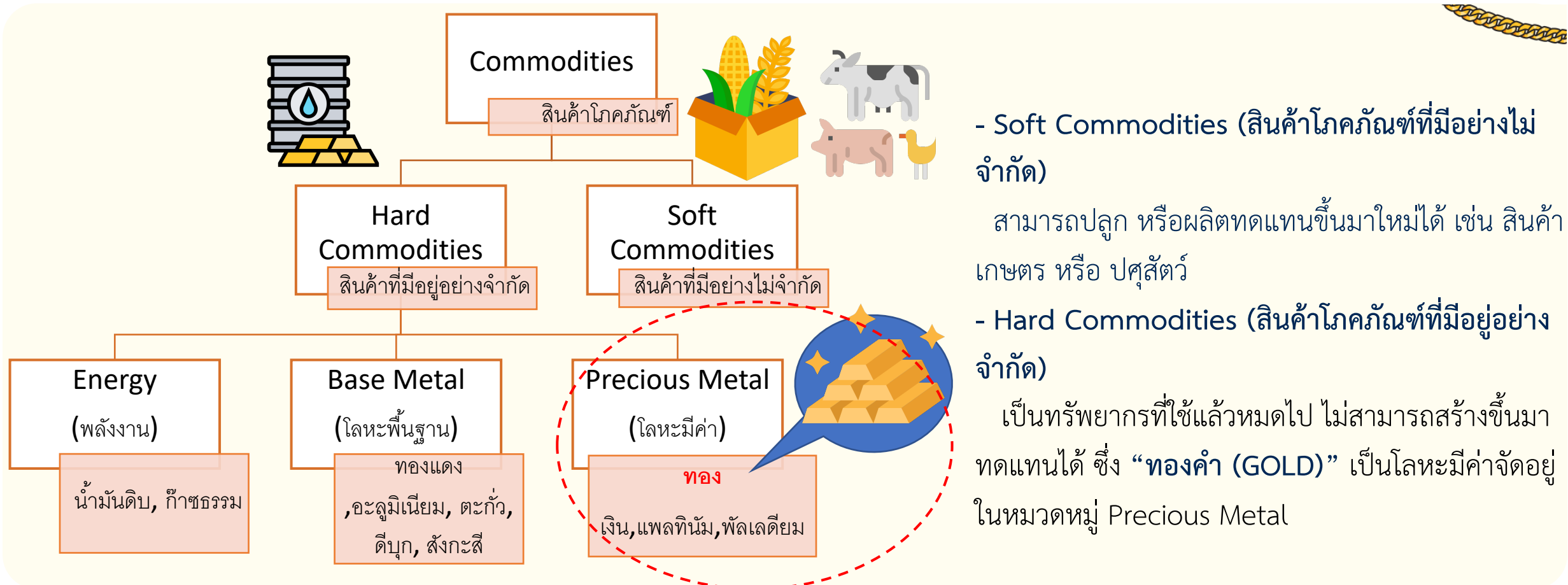
ทองคำ ปัจจุบันเป็นสินค้าที่มีมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก จัดอยู่ในหมวดสินค้าโภคภัณฑ์ (Commodities) ราคาจึงขึ้นอยู่กับ Demand Supply ทั้งในตลาดจริง และตลาดฟิวเจอร์ สินทรัพย์ทองคำ จึงมีแรงดึงดูดให้นักลงทุน และบุคคลที่สนใจเข้ามาทำกำไร จากการซื้อ-ขาย ในช่วงที่ผ่านมาราคาทองคำของตลาดโลกปรับตัวเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง ทำให้มีความต้องการซื้อทองคำเพื่อการลงทุนมากขึ้น และสามารถทำกำไรจากส่วนต่างของราคาทองคำที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

Reference : เพ็ญผกา เสถียรมาศ และ ปนัดดา อินทร์พรหม 2555, การลงทุนทองคำในประเทศไทย,การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พัชรภรณ์ เคนชมภูม ปุณยวีร์ จันทรวงจร, 2564 คู่มือเก็งกำไรทอง ทั้งขาขึ้นและขาลง, สำนักพิมพ์ “พราว”

Image source : <https://image.thainewsonline.co/uploads/images/contents/w1024/2023/09/qQLXDFUlsMltoAsGBSo.webp>

Motivation

Commodities - ประเภทสินค้าโภคภัณฑ์ ?

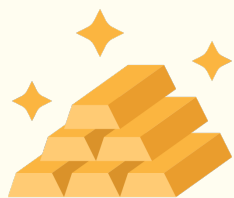


Reference : พิชราภรณ์ เคนชมภูม ปุณยวีร์ จันทรวง, 2564 คู่มือเก็งกำไรทองคำ ทั้งขาขึ้นและขาลง, สำนักพิมพ์ “พรพร”

Image source : <https://www.flaticon.com/>

Motivation

Gold price and market place — ราคาทอง และตลาดซื้อขาย ?



“ราคาทองคำ” เกิดจากการซื้อขายทองคำของคนทั้งโลก ตั้งแต่การทำธุรกิจ การลงทุน เก็งกำไร ฯลฯ โดย Bullion Bank ธนาคารทองคำใหญ่ ๆ ที่เปิดบัญชีรับฝากทองคำแท่ง จะส่งข้อมูลซื้อขาย เข้าระบบกลาง อย่าง Reuter หรือ Bloomberg จนเกิดเป็นราคาซื้อขาย ที่เราเห็นใน *Gold Spot ซึ่งการซื้อขายทองคำในระดับโลก จะมีราคาและมาตรฐานกลางใช้ร่วมกัน โดยตลาดทองคำแต่ละประเทศ มักจะมีราคาที่เทียบจะเท่ากัน (เมื่อแปลงสกุลเงิน)

* Gold Spot (ราคาทองคำแท่ง ความบริสุทธิ์ 99.99%, หน่วยเป็นทรอยออนซ์ Troy Ounce, ซื้อขายเป็น ดอลลาร์สหรัฐ USD, \$)



ตลาดทองคำมี 3 ตลาดหลัก ๆ คือ

1. Gold Spot อิงกับตลาดลอนดอน (London Bullion Bank Market)

2. Comex Futures (CME group) ตลาดเทรดสินค้า Futures ที่ใหญ่ที่สุดในโลก

*** ในกลุ่มนักเก็งกำไร Futures มักจะอ้างอิงราคาทองจาก Comex Futures เป็นหลัก

3. Retail Market ตลาดซื้อขายทองคำ ด้วยสกุลเงินท้องถิ่นนั้น ๆ

Reference : พิชราภรณ์ เคนชมภูม ปุณยวีร์ จันทขจร, 2564 คู่มือเก็งกำไรทอง ทั้งขาขึ้นและขาลง, สำนักพิมพ์ “พราว”

Image source : <https://www.flaticon.com/>

Motivation

CME group - Comex Futures



CME Group Financial company

CEO: Terrence A. Duffy (Nov 2016–)

Subsidiaries: Chicago Mercantile Exchange,
MORE

Headquarters: Chicago, Illinois, United States

Parent organization: International Monetary
Market

CFO: John Pietrowicz

Founded: 1898

Number of employees: c. 3,460 (December
2022)



Reference : <http://www.maoinvestor.com/2020/11/cme.html>

Image source : <https://www.cmegroup.com/>

Motivation

Investment in gold – การลงทุนในสินค้าทองคำ แต่ละแบบ ?



Features / Market place	Gold Spot	Gold Future
Trading รูปแบบการลงทุน	ซื้อขายด้วยทองคำจริง	เป็นสัญญาซื้อขายทองคำล่วงหน้า ชำระตามราคารณ วันที่ตกลงกัน ไม่ต้องส่งมอบทองคำจริง
Market time เวลาในการลงทุน	ซื้อขาย จันทร์-ศุกร์ ตลอด 24 ชั่วโมง	เป็นสัญญาซื้อ เวลาทำการตามตลาดหุ้น มีหน่วยงานกลางกำกับดูแล
Volume ปริมาณในการลงทุน	มีปริมาณการซื้อขายที่เบาบาง นักลงทุนต้องรอถึงวันซื้อขายจริง จึงจะชำระ และส่งมอบทองได้	มีปริมาณการซื้อขายที่สูง นักลงทุนสามารถซื้อขายได้ทันที ไม่ต้องรอวันที่ซื้อขายจริง และมีกรอบระยะของสัญญา
Trade กราฟราคาจะขยับมากน้อยต่างกัน	มีความผันผวนของกราฟตามสภาพจะตลาด สามารถทำกำไรได้ง่าย และขาดทุนง่าย	ความผันผวนของกราฟ ค่อนข้างนิ่ง เป็นการลงทุนที่กระจายความเสี่ยงได้

หน่วยวัดทองคำ ?

หน่วยทองคำ	แปลงหน่วย
1 ดน ~	1,000 กิโลกรัม ~
1 กิโลกรัม ~	1,000 กรัม ~
1 บาท	15.244 กรัม ~
1 ทROYออนซ์	31.1035 กรัม ~



Reference : เพ็ญผกา เสถียรมาศ และ ปณิดา อินทร์พรหม 2555, การลงทุนทองคำในประเทศไทย,การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พัชราภรณ์ เคนชมภูม ปุณยวีร์ จันทขจร, 2564 คู่มือเก็งกำไรทอง ทั้งขาขึ้นและขาลง, สำนักพิมพ์ “พราว”

บริษัท สบายคัปป์ โกลด์ จำกัด <https://sbk-gold.com/blog/difference-between-gold-spot-and-gold-future>, World Gold Council

Motivation

Profitability — การทำกำไรในทองคำ ทั้งขาขึ้น และขาลง



เทรดเดอร์ที่ต้องการเทรดทอง จะสามารถทำกำไรได้ทั้ง 2 ทาง ทั้งช่วงราคาทองขึ้น และทองลง

การทำกำไรราคาทองขึ้น

ซื้อทองขาขึ้น



ต้องขึ้น
แน่ๆ



การทำกำไรราคาทองลง

ซื้อทองขาลง



ต้องลง
แน่ๆ



	↗ ทำกำไรราคาทอง ขาขึ้น ++	↘ ทำกำไรราคาทอง ขาลง --
การพิจารณาเทรน เปิด/ปิด Order	ทิศทางราคาจะเป็นแนวโน้มขึ้น++ เปิดออเดอร์ Buy ซื้อฝั่งขาขึ้น (ซื้อตอนขึ้น เพื่อไปขายที่ราคาสูงกว่าในอนาคต)	ทิศทางราคาจะเป็นแนวโน้มลง-- เปิดออเดอร์ Sell ซื้อฝั่งขาลง การซื้อทองในทิศทางขาลง (คือการเปิดสัญญา ก่อนในราคาสูง เพื่อซื้อกลับในราคาที่ต่ำกว่าเดิมในอนาคต)
ตัวอย่าง	สมมติ ราคาทองสัญญาละ 1,800 USD	
ซื้อทอง Gap ระยะเวลา 1 เดือน	ราคาทองขึ้นไปสัญญาละ 1,900 USD ส่วนต่างกำไร 100 USD ราคาทองลงไปสัญญาละ 1,700 USD ส่วนต่างขาดทุน 100 USD	ราคาทองลงไปที่สัญญาละ 1,700 USD วิเคราะห์ได้ถูกทาง ส่วนต่างกำไร 100 USD ราคาทองขึ้นไปสัญญาละ 1,900 USD ส่วนต่างขาดทุน 100 USD

02

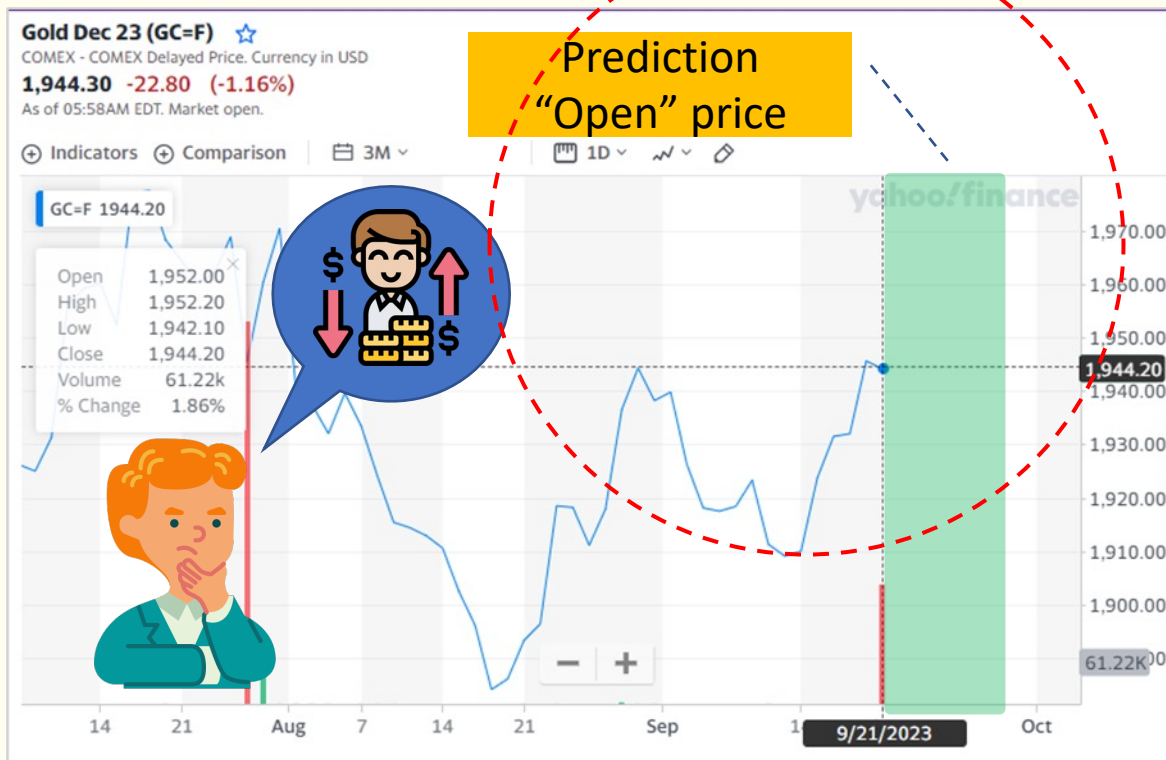
Proposal and Contribution.

Predict gold price



Proposal and Contribution

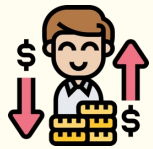
Objective - วัตถุประสงค์ เพื่อทำนายแนวโน้มของราคาทองคำ ในช่วงที่เปิดตลาด Open ซื้อ-ขาย



- ต้องการทำนายราคาทองคำ จากประวัติการซื้อขายย้อนหลัง เพื่อสังเกตราคา ดูแนวโน้มการขึ้น-ลง ของราคา ใช้ประกอบการตัดสินใจในการซื้อหรือขายทองคำ โดยพิจารณาจากผลทำงานของโมเดล ในการทำนายราคาที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ในช่วงที่เปิดตลาดล่วงหน้า **1** วัน

Proposal and Contribution

Scope of work - ขอบเขตของโครงการ



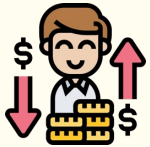
- เป็นการทำนาย Predict ราคาทองคำ จะแสดงราคาทองคำ ที่เปิดตลาด Open ของวันถัดไปล่วงหน้า 1 วัน
- ให้ผลการลัพธ์ของการทำนาย เป็นวันถัดไป (ไม่ช่วงเวลาระบุเวลา) ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นค่าความใกล้เคียงของราคาทองหลังตลาดเปิด Open โดย % ความถูกต้องในการคาดการณ์ราคาทอง ≥ 70 % แสดงผลเป็นมูลค่าของทองคำ เป็นค่าเงินเงิน USD, \$(Currency in USD)
- โปรเจคนี้ แสดงให้เห็นการคาดการณ์ราคาทองคำ ตามวันที่ ไม่ได้ระบุเวลาช่วงเวลา
- แหล่งที่มาข้อมูล www.finance.yahoo.com ประวัติราคาทองคำ ที่ซื้อ-ขาย ในต่างประเทศ USA ตลาด COMEX
- ชุดข้อมูลราคาทองคำประกอบด้วย ราคา Open, High, Low, Close, Adj Close, รายการ(สัญญา) ซื้อขาย Volume, Different

Proposal and Contribution

Contribution - ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ



 CME Group



- สามารถคาดการณ์ Predict ราคาทองคำ ที่ซื้อ/ขาย ในตลาด COMEX, USA ของวันถัดไป ในตอนตลาดเปิดทำการ Open
- โมเดลมีความสามารถเทียบกับข้อมูล ราคาทองคำ โดยใช้ Features จากประวัติการซื้อ/ขาย ย้อนหลัง
- สามารถนำไปเป็นกรณีศึกษาสำหรับบุคคลที่จะพัฒนา Model ของ Machine Learning เพื่อแก้ปัญหาแบบ Regression ในลักษณะ Prediction ข้อมูล

03

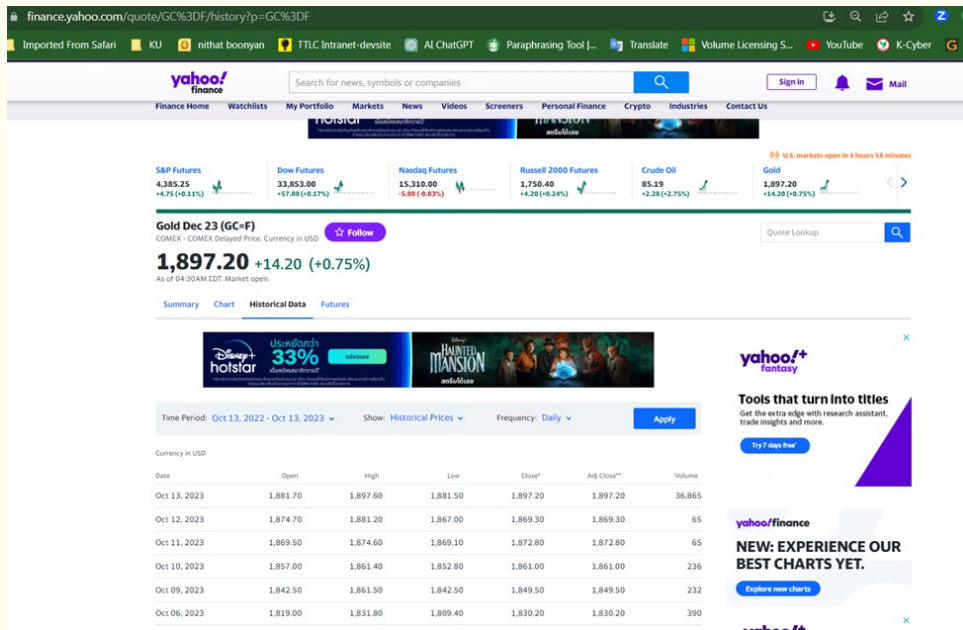
Dataset, Methods and Result.

Predict gold price



Dataset

การรวบรวมข้อมูล



แหล่งของข้อมูล

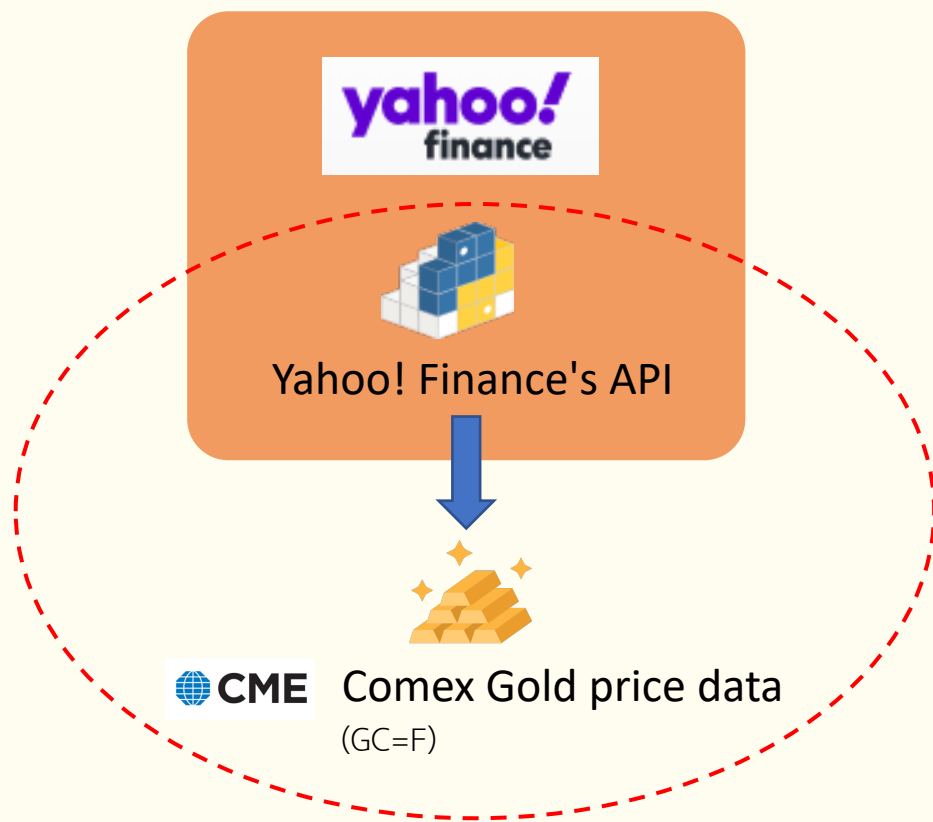
- ชุดข้อมูลประวัติ History การซื้อ-ขายทองคำที่เกิดขึ้นจริง โดยเก็บสถิติเป็นประวัติราคาทองคำรายวัน จากตลาด Comex Futures (CME group) USA ตลาดเทรดสินค้า Futures ที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยเลือกประเภทสินค้าเป็น ทองคำ (เป็นการซื้อขายทองคำในรูปแบบสัญญาซื้อขายล่วงหน้า)
- หน่วยค่าเงินในการซื้อขาย USD, \$
- หน่วยทองคำ ทรอยออนซ์ toz

การได้มาของข้อมูล :

- จาก Website <https://finance.yahoo.com/quote/GC%3DF/history?p=GC%3DF> ข้อมูล Gold Dec 23 (GC=F) COMEX - COMEX Delayed Price. Currency in USD

Dataset

วิธีการจัดเก็บ



วิธีการนำข้อมูลจาก Data source และจัดเก็บลง Dataframe

- ใช้ API ชื่อ yfinance เป็นไลบรารี Python พัฒนาโดย Matt Martz ทำหน้าที่เป็น API กลางในการดึงข้อมูลจาก Yahoo finance
- สามารถเรียกใช้ผ่าน คำสั่ง

```
import yfinance as YahooFinance
```

```
YahooFinance.download("GC=F") #Comex Gold price
```

ซึ่งจะต้องติดตั้ง install -c conda-forge yfinance ก่อนเรียกใช้ คำสั่ง

- ทำการดาวน์โหลด ข้อมูล และนำมาเก็บไว้ใน Dataframe

```
DataFrame_df = YahooFinance.download("GC=F")
```

Dataset

โครงสร้างชุดข้อมูล Data frame และคำอธิบาย

In [7]:

1 df.describe()

Out[7]:

	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume	Different
count	5800.000000	5800.000000	5800.000000	5800.000000	5800.000000	5800.000000	5800.000000
mean	1099.942880	1105.402690	1094.150793	1099.843086	1099.843086	4287.794138	-0.378776
std	526.138313	529.060753	523.006897	526.068199	526.068199	24398.044414	6.729847
min	255.000000	256.100006	255.000000	255.100006	255.100006	0.000000	-61.300049
25%	605.774994	608.550018	606.675018	606.349991	606.349991	20.000000	-2.899902
50%	1216.099976	1222.699951	1210.150024	1217.450012	1217.450012	104.000000	-0.100006
75%	1507.874969	1514.450043	1498.549988	1507.300049	1507.300049	393.000000	2.000000
max	2053.600098	2072.000000	2040.000000	2051.500000	2051.500000	386334.000000	47.699951

In [8]:

1 df.info()

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
DatetimeIndex: 5800 entries, 2000-08-30 to 2023-10-12
Data columns (total 7 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   Open        5800 non-null   float64
1   High        5800 non-null   float64
2   Low         5800 non-null   float64
3   Close       5800 non-null   float64
4   Adj Close   5800 non-null   float64
5   Volume      5800 non-null   int64
6   Different   5800 non-null   float64
dtypes: float64(6), int64(1)
memory usage: 362.5 KB
```

Data frame ประกอบด้วย Index (Date) และ 7 Columns (Open, High, Low, Close, Adj Close, Volume, Different), และมีจำนวนแถว 5800 rows

Reference : <https://finance.yahoo.com>, <https://pypi.org/project/yfinance/>

Index และ Column	ความหมายของแถว (Column description)	ชนิดของข้อมูลที่จัดเก็บ (Data type)	รูปแบบ (Format)
Date	วันที่แสดงราคาทองคำในบรรทัดนั้น รูปแบบเป็นวันที่	Datetime64	"YYYY-MM-DD" (ปี-เดือน-วัน).
Open	ราคาเปิดตลาด คือราคาทองคำ ที่เริ่มการซื้อขายในวันนั้น	float64	ตัวเลขทศนิยม
High	ราคาสูงสุดที่ได้รับในวันนั้น คือราคาทองคำสูงสุดในช่วงเวลาการซื้อขายในวันนั้น	float64	ตัวเลขทศนิยม
Low	ราคาต่ำสุดที่ได้รับในวันนั้น คือราคาทองคำต่ำสุดในช่วงเวลาการซื้อขายในวันนั้น	float64	ตัวเลขทศนิยม
Close	ราคาปิดตลาดทองคำในวันนั้น คือราคาทองคำที่ปิดการซื้อขายในวันนั้น	float64	ตัวเลขทศนิยม
Adj. Close	ราคาปิดที่ปรับค่าแล้ว เป็นราคาปิดของสัญญาซื้อขาย	float64	ตัวเลขจำนวนเต็ม
Volume	ปริมาณสัญญา การซื้อขายทองคำทั้งหมดในวันนั้น คือจำนวนที่ถูกซื้อขายในช่วงเวลาของวันนั้น	int64	ตัวเลขทศนิยม
Different	แสดงความแตกต่างระหว่างราคาซื้อ และราคาขายของสัญญาทองคำ	float64	ตัวเลขทศนิยม

Dataset

โครงสร้างชุดข้อมูล Data frame และคำอธิบาย

อธิบายความหมายแต่ละคอลัมน์ และตัวอย่างข้อมูลหนึ่งแถว (Rows description)

```
In [10]: 1 df.sample(1)
```

Out[10]:

	Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume	Different
	2020-04-15	1739.400024	1744.900024	1722.699951	1727.199951	1727.199951	642	17.299927

จากตัวอย่างสามารถสรุปได้ดังนี้ : ในวันที่ 15 April 2020 ราคาเปิดทองคำเป็น 1,739.400024 \$/toz, ราคาสูงสุดคือ 1,744.900024 \$/toz, ราคาต่ำสุดคือ 1,722.699951 \$/toz, ราคาปิดคือ 1,727.199951 \$/toz, ราคาปิดที่มีการปรับราคาแล้ว Adj Close 1,727.199951 \$/toz โดยมีปริมาณรายการซื้อขาย (Transaction) ทั้งหมด 642 รายการ และมี ส่วนต่าง Different ระหว่างราคาซื้อ และราคาขาย อยู่ที่ 17.299927 \$/toz

* วิธีการคำนวณ คือ $\text{Adj Close} = \text{Close} - \text{Dividends} + \text{Splits} - \text{Conversion}$

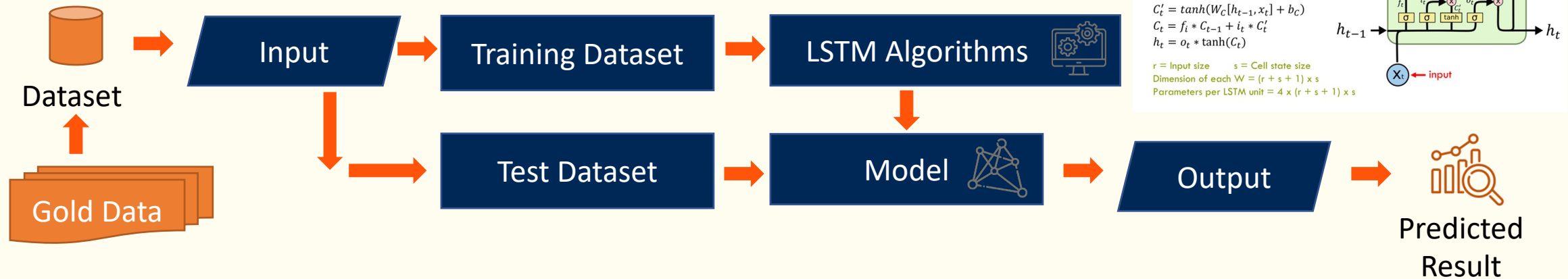
Close คือ ราคาปิดของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าทองคำ ณ วันนั้น โดย Dividends คือ เงินปันผลที่จ่าย, Splits คือ การแตกพาร์, และ Conversion คือ การแปลงสภาพหุ้นกู้

Reference : <https://finance.yahoo.com>, <https://pypi.org/project/yfinance/>

Methods

วิธีการศึกษา ประเภท และการพัฒนาโมเดล

ขั้นตอนหรือขบวนการ Machine learning เพื่อให้ model เรียนรู้ จำแนกประเภท วิเคราะห์ และแปลผล
สามารถอธิบายได้ดังนี้



** LSTM (Long Short-Term Memory) เป็น โมเดล Recurrent Neural Network (RNN) ชนิดหนึ่ง ที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ข้อมูลที่มีลำดับเวลา (sequence data) เหมาะกับการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับลำดับเวลา เช่น การแปลภาษา, การประมวลผลภาษา, การจดจำเสียง, และการพยากรณ์.

Validations & Result

ผลการศึกษา และวิจารณ์ผล

Prediction vs Data



Reference :

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า โมเดลที่มีความซับซ้อนนั้นจะสามารถทำนายราคาได้ใกล้เคียงกับราคาจริงมากที่สุด แต่ผลจากที่โมเดลทำนายออกมา นั้นจะเป็นแนวโน้มที่ราคาจะอยู่บริเวณของผลการทำนาย

04

Conclusion

Predict gold price

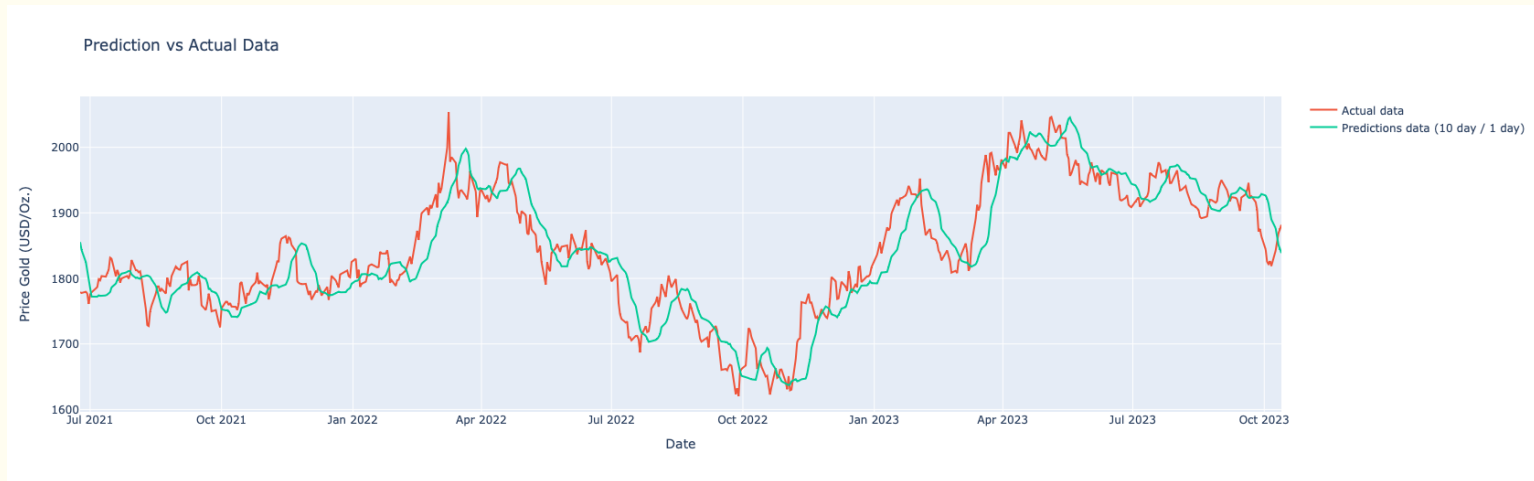


Conclusion

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองนั้นการที่จะทำให้โมเดลมีประสิทธิภาพได้จะต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากและมีขนาดข้อมูลที่เพียงพอต่อการทำนายของโมเดล โดยเฉพาะช่วงการปรับแต่งของโมเดลจะเห็นได้ว่ายิ่งปรับแต่งมากเท่าไรจะทำให้โมเดลนั้นเกิดปัญหาหรือถ้าปรับโมเดลให้มีความซับซ้อนจะทำให้โมเดลทำนายได้ไม่ดีเท่าที่ควร

MSE	:	0.0004953418553644503
MAE	:	0.017764597243409445
MAPE	:	0.020173968860940222
Accuracy	:	0.9798260311390597
R-squared	:	0.8177032379333844



Reference

Site

Arya Rajeev and R. Kurian. 2023. Sales Prediction Analysis using Machine Learning Algorithm ... Amal Jyothi Coll. Eng. Kanjirappally Kerala 1–3.

Chen, W. 2022. Estimation of International Gold Price by Fusing Deep/Shallow Machine Learning. J. Adv. Transp. 1–8.

He, Z., J. Zhou, H.N. Dai and H. Wang. 2019. Gold Price Forecast Based on LSTM-CNN Model, pp. 1046–1053. In 2019 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCCom/CyberSciTech).

Sathianramat, P. and P. Intraporn. 2012. Investment in gold in Thailand. Kasetsart Univ. Bangk. Thail. 309–316.

Zhang, X., L. Zhang, Q. Zhou and X. Jin. 2022. A Novel Bitcoin and Gold Prices Prediction Method Using an LSTM-P Neural Network Model. Comput. Intell. Neurosci. 1–12.

Book พัชรภรณ์ เคนชมภูม ปุณยวีร์ จันทราชวร, 2564 คู่มือเก็งกำไรทอง ทั้งขาขึ้นและขาลง, สำนักพิมพ์ “พรารว”

<https://pypi.org/project/yfinance/>

<https://finance.yahoo.com/quote/GC%3DF/history?period1=967593600&period2=1693785600&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

<https://www.cmegroup.com/markets/metals/precious/gold.html>

<http://python-history.blogspot.com/2009/01/personal-history-part-1-cwi.html>

<https://docs.python.org/3/faq/general.html#why-is-it-called-python>

<https://github.com/ranaroussi/yfinance>

<https://Investing.com>, <https://Moneyhub.com>, <https://GoldPrice.com>

Deep Learning and Applications



Questions and Answer?



Predict gold price

การทำนายราคาทองคำในอนาคต