



Introduction to **Prompt Engineering** with GitHub Copilot

Mastering AI-Assisted Development for Maximum Efficiency

What is Prompt Engineering?

</> The Definition

Prompt engineering is the art and science of crafting inputs (prompts) to guide Generative AI models to produce the most accurate, relevant, and high-quality outputs.

It's not just asking. It's **instructing**.

👉 Why it Matters

- ▷ **Efficiency:** Get the right code on the first try.
- ▷ **Accuracy:** Reduce hallucinations and bugs.
- ▷ **Creativity:** Unlock complex solutions you might not initially see.
- ▷ **Control:** Guide the style, structure, and logic of the output.

Core Foundations



Clarity

Ambiguity is the enemy. Be precise about what you want. Avoid vague terms like "fix this" without context.



Context

Copilot needs to know the "where" and "why". Provide relevant files, libraries, and coding standards.



Iterate

The first prompt is rarely perfect. Treat it like a conversation. Refine your request based on the AI's response.

The 4S Principles

1

Single

Focus on a single task or responsibility at a time.

Don't ask for a database migration and a frontend UI in one prompt.



Specific

Provide detailed instructions.

Mention variable names, specific libraries (e.g., pandas), and expected formats.



Short

Keep prompts concise. Long, rambling prompts confuse the context window. Be direct and to the point.



Surround

Open relevant files in your IDE tabs. Copilot uses these "surrounding" tabs as immediate context for generation.

The GCES Framework

A structured approach to prompt construction that ensures all necessary components are present for high-quality generation.

// Good Prompt Example

"Create a REST API endpoint (Goal) using Express.js (Context). Example: GET /users returns user list (Example). Include error handling and JSON response (Structure)."

☒ Goal:

What do you want to achieve?

⌚ Context:

Tech stack, constraints, libraries.

💡 Example:

Input/Output samples.

↗️ Structure:

Format, naming conventions.

Prompting Strategies

0

Zero-Shot

Providing no examples, just the task.

```
"Write a Python function to  
calculate fibonacci."
```

1

One-Shot

Providing a single example to guide the model.

```
"Convert this date: '2023-01-  
01' → 'Jan 1, 2023'. Now  
convert '2023-12-25' ... "
```



Few-Shot

Multiple examples for complex pattern recognition.

```
"Input: A, Output: Z. Input:  
B, Output: Y. Input: C,  
Output: ?"
```

Chain Prompting

Break complex tasks into sequential, manageable steps to maintain context and accuracy.

1

Define

Define the interface and
data structures first.

2

Logic

Implement the core
business logic functions.

3

Test

Generate unit tests for
the specific logic.

4

Refactor

Optimize for performance
and readability.

Role Prompting

Assign a specific persona to Copilot to shift its perspective and output style.



Security Reviewer

"Act as a security expert. Review this code for vulnerabilities like SQL injection and XSS."



Solution Architect

"Act as a system architect. Design a scalable microservice structure for this user flow."



Testing Specialist

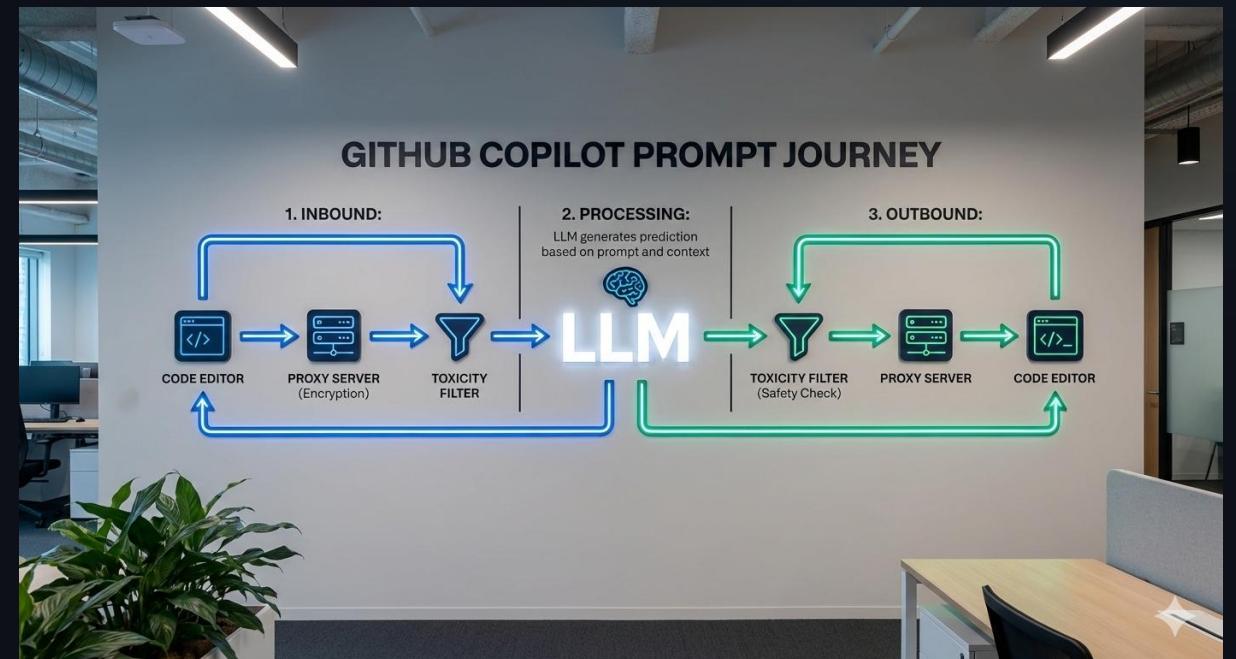
"Act as a QA engineer. Write comprehensive unit tests covering edge cases for this function."

Process Flow

The Journey of a Prompt

- 1. Inbound:** Code Editor → Proxy Server (Encryption)
→ Toxicity Filter → LLM.
- 2. Processing:** LLM generates prediction based on prompt & context.
- 3. Outbound:** LLM → Toxicity Filter (Safety Check) → Proxy Server → Code Editor.

Safety mechanisms ensure that both the input context and the output suggestion are safe and relevant.



Security & Privacy

Data Handling

- ▶ **Ephemeral:** Code snippets are used only to generate the suggestion and are discarded immediately after.
- ▶ **Encryption:** All data is transmitted over secure HTTPS channels.
- ▶ **No Retraining:** Your private code is NOT used to train the base models (unless you opt-in for telemetry).

User Control

- ▶ **Public Code Filter:** Option to block suggestions that match public code (preventing license issues).
- ▶ **Enterprise Policies:** Admins can enforce usage policies across the organization.
- ▶ **Compliance:** SOC 2, GDPR, and ISO 27001 compliant.

Supported Prompt Types



Direct Questions

"How do I center a div in CSS?"



Code Requests

"Write a function to validate email addresses."



Open-Ended

"Explain how this authentication middleware works."



Contextual

"Fix the bug in the selected code block."

Context Windows

Managing the "View"

The context window is the limit of text/code the LLM can process at once.

- **Current State:** Copilot uses a sophisticated context management system (neighboring tabs recently active files).
 - **Best Practice:** Keep relevant files open. Close unrelated files to avoid "noise".
 - **Token Limit:** Be mindful of large files; only the most relevant chunks are sent.

10_train.py - cifar10 - Visual Studio Code@spfpc14

Edit Selection View Go Debug Tasks Help

cifar10_train.py x { User Settings

```
52         """Number of batches to run.""")  
53     tf.app.flags.DEFINE_boolean('log_device_placement', False,  
54                             """Whether to log device placement.""")  
55     tf.app.flags.DEFINE_integer('log_frequency', 10,  
56                               """How often to log results to the console.""")  
57  
58  
59     def train():  
60         """Train CIFAR-10 for a number of steps."""  
61         with tf.Graph().as_default():  
  
ops.py ~/pyenv/versions/3.6.4/envs/py364/lib/python3.6/site-packages/tensorflow/python/framework  
3661             data = c_api.TF_GetBuffer(buf)  
3662             op_def = op_def_pb2.OpDef()  
3663             op_def.ParseFromString(compat.as_bytes(data))  
3664             return op_def  
3665         else:  
3666             return self._registered_ops[type]  
3667  
3668     def as_default(self):  
3669         """Returns a context manager that makes this Graph the default graph.  
3670  
3671         This method should be used if you want to create multiple graphs  
3672         in the same process. For convenience, a global default graph is  
3673         provided, and all ops will be added to this graph if you do not  
3674         create a new graph explicitly. Use this method with the 'with' keyword  
3675         to specify that ops created within the scope of a block should be  
3676         added to this graph.  
3677  
3678         The default graph is a property of the current thread. If you  
3679         create a new thread, and wish to use the default graph in that  
3680         thread, you must explicitly add a 'with g.as_default()' in that  
3681         thread's function.  
3682  
3683         The following code examples are equivalent:  
3684  
3685             # python  
3686             # 1. Using Graph.as_default():  
3687             g = tf.Graph()  
3688             with g.as_default():  
3689                 c = tf.constant(5.0)  
3690                 assert c.graph is g  
3691  
3692             # 2. Constructing and making default:  
3693  
3694             global_step = tf.train.get_or_create_global_step()  
3695  
3696  
3697  
3698  
3699  
3700  
3701  
3702  
3703  
3704  
3705  
3706  
3707  
3708  
3709  
3710  
3711  
3712  
3713  
3714  
3715  
3716  
3717  
3718  
3719  
3720  
3721  
3722  
3723  
3724  
3725  
3726  
3727  
3728  
3729  
3730  
3731  
3732  
3733  
3734  
3735  
3736  
3737  
3738  
3739  
3740  
3741  
3742  
3743  
3744  
3745  
3746  
3747  
3748  
3749  
3750  
3751  
3752  
3753  
3754  
3755  
3756  
3757  
3758  
3759  
3760  
3761  
3762  
3763  
3764  
3765  
3766  
3767  
3768  
3769  
3770  
3771  
3772  
3773  
3774  
3775  
3776  
3777  
3778  
3779  
3780  
3781  
3782  
3783  
3784  
3785  
3786  
3787  
3788  
3789  
3790  
3791  
3792  
3793  
3794  
3795  
3796  
3797  
3798  
3799  
3800  
3801  
3802  
3803  
3804  
3805  
3806  
3807  
3808  
3809  
3810  
3811  
3812  
3813  
3814  
3815  
3816  
3817  
3818  
3819  
3820  
3821  
3822  
3823  
3824  
3825  
3826  
3827  
3828  
3829  
3830  
3831  
3832  
3833  
3834  
3835  
3836  
3837  
3838  
3839  
3840  
3841  
3842  
3843  
3844  
3845  
3846  
3847  
3848  
3849  
3850  
3851  
3852  
3853  
3854  
3855  
3856  
3857  
3858  
3859  
3860  
3861  
3862  
3863  
3864  
3865  
3866  
3867  
3868  
3869  
3870  
3871  
3872  
3873  
3874  
3875  
3876  
3877  
3878  
3879  
3880  
3881  
3882  
3883  
3884  
3885  
3886  
3887  
3888  
3889  
3890  
3891  
3892  
3893  
3894  
3895  
3896  
3897  
3898  
3899  
3900  
3901  
3902  
3903  
3904  
3905  
3906  
3907  
3908  
3909  
3910  
3911  
3912  
3913  
3914  
3915  
3916  
3917  
3918  
3919  
3920  
3921  
3922  
3923  
3924  
3925  
3926  
3927  
3928  
3929  
3930  
3931  
3932  
3933  
3934  
3935  
3936  
3937  
3938  
3939  
3940  
3941  
3942  
3943  
3944  
3945  
3946  
3947  
3948  
3949  
3950  
3951  
3952  
3953  
3954  
3955  
3956  
3957  
3958  
3959  
3960  
3961  
3962  
3963  
3964  
3965  
3966  
3967  
3968  
3969  
3970  
3971  
3972  
3973  
3974  
3975  
3976  
3977  
3978  
3979  
3980  
3981  
3982  
3983  
3984  
3985  
3986  
3987  
3988  
3989  
3990  
3991  
3992  
3993  
3994  
3995  
3996  
3997  
3998  
3999  
4000  
4001  
4002  
4003  
4004  
4005  
4006  
4007  
4008  
4009  
4010  
4011  
4012  
4013  
4014  
4015  
4016  
4017  
4018  
4019  
4020  
4021  
4022  
4023  
4024  
4025  
4026  
4027  
4028  
4029  
4030  
4031  
4032  
4033  
4034  
4035  
4036  
4037  
4038  
4039  
4040  
4041  
4042  
4043  
4044  
4045  
4046  
4047  
4048  
4049  
4050  
4051  
4052  
4053  
4054  
4055  
4056  
4057  
4058  
4059  
4060  
4061  
4062  
4063  
4064  
4065  
4066  
4067  
4068  
4069  
4070  
4071  
4072  
4073  
4074  
4075  
4076  
4077  
4078  
4079  
4080  
4081  
4082  
4083  
4084  
4085  
4086  
4087  
4088  
4089  
4090  
4091  
4092  
4093  
4094  
4095  
4096  
4097  
4098  
4099  
4100  
4101  
4102  
4103  
4104  
4105  
4106  
4107  
4108  
4109  
4110  
4111  
4112  
4113  
4114  
4115  
4116  
4117  
4118  
4119  
4120  
4121  
4122  
4123  
4124  
4125  
4126  
4127  
4128  
4129  
4130  
4131  
4132  
4133  
4134  
4135  
4136  
4137  
4138  
4139  
4140  
4141  
4142  
4143  
4144  
4145  
4146  
4147  
4148  
4149  
4150  
4151  
4152  
4153  
4154  
4155  
4156  
4157  
4158  
4159  
4160  
4161  
4162  
4163  
4164  
4165  
4166  
4167  
4168  
4169  
4170  
4171  
4172  
4173  
4174  
4175  
4176  
4177  
4178  
4179  
4180  
4181  
4182  
4183  
4184  
4185  
4186  
4187  
4188  
4189  
4190  
4191  
4192  
4193  
4194  
4195  
4196  
4197  
4198  
4199  
4200  
4201  
4202  
4203  
4204  
4205  
4206  
4207  
4208  
4209  
4210  
4211  
4212  
4213  
4214  
4215  
4216  
4217  
4218  
4219  
4220  
4221  
4222  
4223  
4224  
4225  
4226  
4227  
4228  
4229  
4230  
4231  
4232  
4233  
4234  
4235  
4236  
4237  
4238  
4239  
4240  
4241  
4242  
4243  
4244  
4245  
4246  
4247  
4248  
4249  
4250  
4251  
4252  
4253  
4254  
4255  
4256  
4257  
4258  
4259  
4260  
4261  
4262  
4263  
4264  
4265  
4266  
4267  
4268  
4269  
4270  
4271  
4272  
4273  
4274  
4275  
4276  
4277  
4278  
4279  
4280  
4281  
4282  
4283  
4284  
4285  
4286  
4287  
4288  
4289  
4290  
4291  
4292  
4293  
4294  
4295  
4296  
4297  
4298  
4299  
4300  
4301  
4302  
4303  
4304  
4305  
4306  
4307  
4308  
4309  
4310  
4311  
4312  
4313  
4314  
4315  
4316  
4317  
4318  
4319  
4320  
4321  
4322  
4323  
4324  
4325  
4326  
4327  
4328  
4329  
4330  
4331  
4332  
4333  
4334  
4335  
4336  
4337  
4338  
4339  
43310  
43311  
43312  
43313  
43314  
43315  
43316  
43317  
43318  
43319  
43320  
43321  
43322  
43323  
43324  
43325  
43326  
43327  
43328  
43329  
43330  
43331  
43332  
43333  
43334  
43335  
43336  
43337  
43338  
43339  
433310  
433311  
433312  
433313  
433314  
433315  
433316  
433317  
433318  
433319  
433320  
433321  
433322  
433323  
433324  
433325  
433326  
433327  
433328  
433329  
433330  
433331  
433332  
433333  
433334  
433335  
433336  
433337  
433338  
433339  
4333310  
4333311  
4333312  
4333313  
4333314  
4333315  
4333316  
4333317  
4333318  
4333319  
4333320  
4333321  
4333322  
4333323  
4333324  
4333325  
4333326  
4333327  
4333328  
4333329  
4333330  
4333331  
4333332  
4333333  
4333334  
4333335  
4333336  
4333337  
4333338  
4333339  
43333310  
43333311  
43333312  
43333313  
43333314  
43333315  
43333316  
43333317  
43333318  
43333319  
43333320  
43333321  
43333322  
43333323  
43333324  
43333325  
43333326  
43333327  
43333328  
43333329  
43333330  
43333331  
43333332  
43333333  
43333334  
43333335  
43333336  
43333337  
43333338  
43333339  
433333310  
433333311  
433333312  
433333313  
433333314  
433333315  
433333316  
433333317  
433333318  
433333319  
433333320  
433333321  
433333322  
433333323  
433333324  
433333325  
433333326  
433333327  
433333328  
433333329  
433333330  
433333331  
433333332  
433333333  
433333334  
433333335  
433333336  
433333337  
433333338  
433333339  
4333333310  
4333333311  
4333333312  
4333333313  
4333333314  
4333333315  
4333333316  
4333333317  
4333333318  
4333333319  
4333333320  
4333333321  
4333333322  
4333333323  
4333333324  
4333333325  
4333333326  
4333333327  
4333333328  
4333333329  
4333333330  
4333333331  
4333333332  
4333333333  
4333333334  
4333333335  
4333333336  
4333333337  
4333333338  
4333333339  
43333333310  
43333333311  
43333333312  
43333333313  
43333333314  
43333333315  
43333333316  
43333333317  
43333333318  
43333333319  
43333333320  
43333333321  
43333333322  
43333333323  
43333333324  
43333333325  
43333333326  
43333333327  
43333333328  
43333333329  
43333333330  
43333333331  
43333333332  
43333333333  
43333333334  
43333333335  
43333333336  
43333333337  
43333333338  
43333333339  
433333333310  
433333333311  
433333333312  
433333333313  
433333333314  
433333333315  
433333333316  
433333333317  
433333333318  
433333333319  
433333333320  
433333333321  
433333333322  
433333333323  
433333333324  
433333333325  
433333333326  
433333333327  
433333333328  
433333333329  
433333333330  
433333333331  
433333333332  
433333333333  
433333333334  
433333333335  
433333333336  
433333333337  
433333333338  
433333333339  
4333333333310  
4333333333311  
4333333333312  
4333333333313  
4333333333314  
4333333333315  
4333333333316  
4333333333317  
4333333333318  
4333333333319  
4333333333320  
4333333333321  
4333333333322  
4333333333323  
4333333333324  
4333333333325  
4333333333326  
4333333333327  
4333333333328  
4333333333329  
4333333333330  
4333333333331  
4333333333332  
4333333333333  
4333333333334  
4333333333335  
4333333333336  
4333333333337  
4333333333338  
4333333333339  
43333333333310  
43333333333311  
43333333333312  
43333333333313  
43333333333314  
43333333333315  
43333333333316  
43333333333317  
43333333333318  
43333333333319  
43333333333320  
43333333333321  
43333333333322  
43333333333323  
43333333333324  
43333333333325  
43333333333326  
43333333333327  
43333333333328  
43333333333329  
43333333333330  
43333333333331  
43333333333332  
43333333333333  
43333333333334  
43333333333335  
43333333333336  
43333333333337  
43333333333338  
43333333333339  
433333333333310  
433333333333311  
433333333333312  
433333333333313  
433333333333314  
433333333333315  
433333333333316  
433333333333317  
433333333333318  
433333333333319  
433333333333320  
433333333333321  
433333333333322  
433333333333323  
433333333333324  
433333333333325  
433333333333326  
433333333333327  
433333333333328  
433333333333329  
433333333333330  
433333333333331  
433333333333332  
433333333333333  
433333333333334  
433333333333335  
433333333333336  
433333333333337  
433333333333338  
433333333333339  
4333333333333310  
4333333333333311  
4333333333333312  
4333333333333313  
4333333333333314  
4333333333333315  
4333333333333316  
4333333333333317  
4333333333333318  
4333333333333319  
4333333333333320  
4333333333333321  
4333333333333322  
4333333333333323  
4333333333333324  
4333333333333325  
4333333333333326  
4333333333333327  
4333333333333328  
4333333333333329  
4333333333333330  
4333333333333331  
4333333333333332  
4333333333333333  
4333333333333334  
4333333333333335  
4333333333333336  
4333333333333337  
4333333333333338  
4333333333333339  
43333333333333310  
43333333333333311  
43333333333333312  
43333333333333313  
43333333333333314  
43333333333333315  
43333333333333316  
43333333333333317  
43333333333333318  
43333333333333319  
43333333333333320  
43333333333333321  
43333333333333322  
43333333333333323  
43333333333333324  
43333333333333325  
43333333333333326  
43333333333333327  
43333333333333328  
43333333333333329  
43333333333333330  
43333333333333331  
43333333333333332  
43333333333333333  
43333333333333334  
43333333333333335  
43333333333333336  
43333333333333337  
43333333333333338  
43333333333333339  
433333333333333310  
433333333333333311  
433333333333333312  
433333333333333313  
433333333333333314  
433333333333333315  
433333333333333316  
433333333333333317  
433333333333333318  
433333333333333319  
433333333333333320  
433333333333333321  
433333333333333322  
433333333333333323  
433333333333333324  
433333333333333325  
433333333333333326  
433333333333333327  
433333333333333328  
433333333333333329  
433333333333333330  
433333333333333331  
433333333333333332  
433333333333333333  
433333333333333334  
433333333333333335  
433333333333333336  
433333333333333337  
433333333333333338  
433333333333333339  
4333333333333333310  
4333333333333333311  
4333333333333333312  
4333333333333333313  
4333333333333333314  
4333333333333333315  
4333333333333333316  
4333333333333333317  
4333333333333333318  
4333333333333333319  
4333333333333333320  
4333333333333333321  
4333333333333333322  
4333333333333333323  
4333333333333333324  
4333333333333333325  
4333333333333333326  
4333333333333333327  
4333333333333333328  
4333333333333333329  
4333333333333333330  
4333333333333333331  
4333333333333333332  
4333333333333333333  
4333333333333333334  
4333333333333333335  
4333333333333333336  
4333333333333333337  
4333333333333333338  
4333333333333333339  
43333333333333333310  
43333333333333333311  
43333333333333333312  
43333333333333333313  
43333333333333333314  
43333333333333333315  
43333333333333333316  
43333333333333333317  
43333333333333333318  
43333333333333333319  
43333333333333333320  
43333333333333333321  
43333333333333333322  
43333333333333333323  
43333333333333333324  
43333333333333333325  
43333333333333333326  
43333333333333333327  
43333333333333333328  
43333333333333333329  
43333333333333333330  
43333333333333333331  
43333333333333333332  
43333333333333333333  
43333333333333333334  
43333333333333333335  
43333333333333333336  
43333333333333333337  
43333333333333333338  
43333333333333333339  
433333333333333333310  
433333333333333333311  
433333333333333333312  
433333333333333333313  
433333333333333333314  
433333333333333333315  
433333333333333333316  
433333333333333333317  
433333333333333333318  
433333333333333333319  
433333333333333333320  
433333333333333333321  
433333333333333333322  
433333333333333333323  
433333333333333333324  
433333333333333333325  
433333333333333333326  
433333333333333333327  
433333333333333333328  
433333333333333333329  
433333333333333333330  
433333333333333333331  
433333333333333333332  
433333333333333333333  
433333333333333333334  
433333333333333333335  
433333333333333333336  
433333333333333333337  
433333333333333333338  
433333333333333333339  
4333333333333333333310  
4333333333333333333311  
4333333333333333333312  
4333333333333333333313  
4333333333333333333314  
4333333333333333333315  
43333
```

Under the Hood: LLMs

OpenAI Codex & GPT

GitHub Copilot is powered by highly specialized versions of OpenAI's models.

- **Codex:** A descendant of GPT-3, specifically fine-tuned on billions of lines of public code.
- **Optimization:** Optimized for low-latency generation to feel instant within the IDE.
- **Multilingual:** Fluent in dozens of programming languages, from Python to Go to TypeScript.



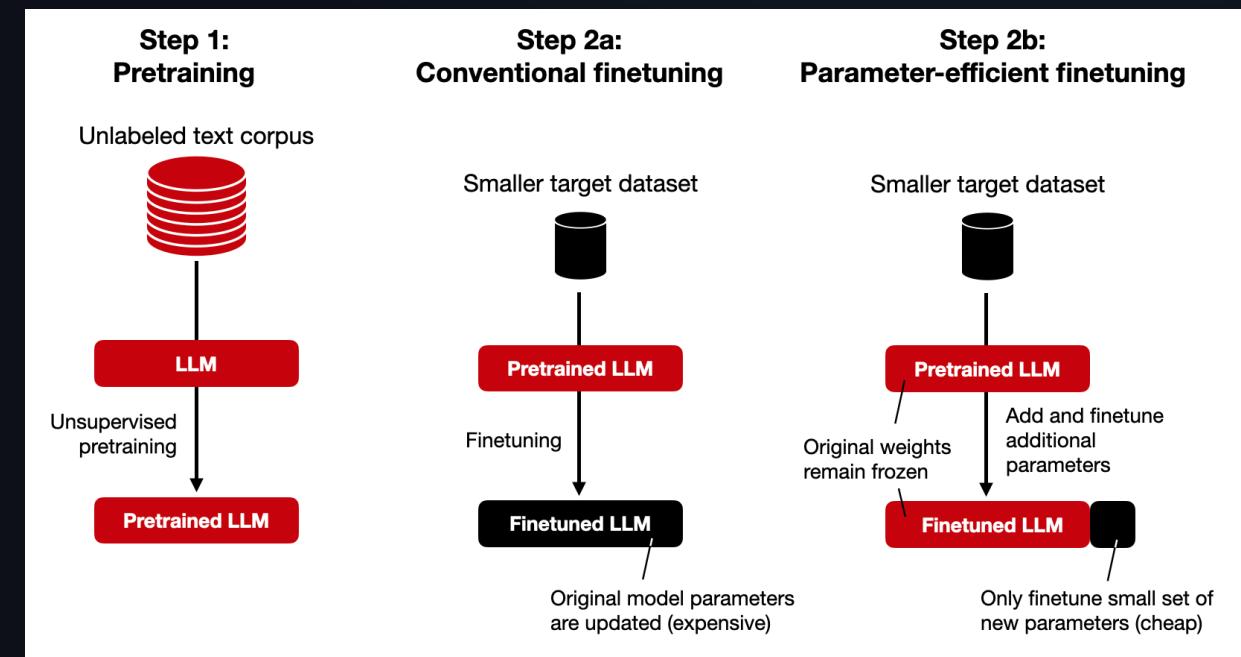
LoRA Fine-Tuning

Low-Rank Adaptation (LoRA)

A technique to fine-tune large models efficiently without retraining the entire network.

Role in Copilot:

Allows for specialized adaptation (e.g., to your organization's private coding style) by injecting small, trainable rank decomposition matrices into the model.



Key Takeaways

1

Context is King

Use the 4S Principles and GCES framework. Keep relevant files open and be specific.

2

Iterate

Don't stop at the first suggestion. Use chain prompting and role prompting to refine the output.

3

Secure

Trust in the enterprise-grade security filters and data handling privacy.

Questions?

Thank you for your time.

Let's Learn & grow Together

🔗 <https://riteshsingh84.github.io/CopilotLearningPath>