**Liệt kê và mô tả các trình duyệt web phổ biến**

**Google Chrome**

- Ra mắt: 2008 (Google).

- Nền tảng: Windows, macOS, Linux, Android, iOS.

- Đặc điểm: Nhanh, kho tiện ích phong phú, đồng bộ hóa mạnh với Google Account.



**Mozilla Firefox**

- Ra mắt: 2004 (Mozilla Foundation).

- Nền tảng: Windows, macOS, Linux, Android, iOS.

- Đặc điểm: Mã nguồn mở, tập trung vào quyền riêng tư, nhiều tiện ích mở rộng.



**Microsoft Edge**

- Ra mắt: 2015 (Microsoft, dựa trên Chromium từ 2020).

- Nền tảng: Windows, macOS, Android, iOS.

- Đặc điểm: Tích hợp sẵn trong Windows, tối ưu cho hệ sinh thái Microsoft (Office, OneDrive).



**Safari**

- Ra mắt: 2003 (Apple).

- Nền tảng: macOS, iOS (độc quyền).

- Đặc điểm: Tích hợp chặt chẽ với Apple ecosystem, tối ưu hiệu suất và pin cho MacBook/iPhone/iPad.



**So sánh hiệu suất, tính năng, bảo mật**:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu chí** | **Google Chrome** | **Mozilla Firefox** | **Microsoft Edge** | **Safari** |
| Hiệu suất | Rất nhanh, tối ưu tốt, nhưng ngốn RAM | Nhanh, nhẹ hơn Chrome một chút | Nhanh, tiết kiệm RAM hơn Chrome | Tối ưu nhất trên Mac/iOS, tiết kiệm pin |
| Tính năng | Kho extension lớn nhất, đồng bộ Google | Extension phong phú, có Pocket, chế độ Reading | Tích hợp sẵn với Office, Collections, đọc PDF tốt | Reader Mode, Handoff, iCloud Keychain |
| Bảo mật | Cập nhật thường xuyên, Sandbox | Chú trọng quyền riêng tư, Enhanced Tracking Protection | Tích hợp SmartScreen chống phishing | Intelligent Tracking Prevention (ngăn theo dõi quảng cáo) |

**Các bước hoạt động cơ bản của trình duyệt khi nhập URL**

1. Người dùng nhập URL vào thanh địa chỉ (ví dụ: https://www.google.com).
2. Trình duyệt kiểm tra cache (nếu đã truy cập trước).
3. DNS Resolution: Gửi yêu cầu tới DNS server để phân giải tên miền thành địa chỉ IP.
4. Thiết lập kết nối TCP/IP đến server.
5. Nếu là HTTPS → bắt tay SSL/TLS để mã hóa.
6. Gửi HTTP/HTTPS request đến server web.
7. Server phản hồi bằng HTML, CSS, JS, hình ảnh… Trình duyệt phân tích (parsing) tài liệu HTML, xây dựng DOM Tree + CSSOM.
8. Kết hợp DOM + CSSOM → Render Tree, sau đó layout & vẽ nội dung ra màn hình.
9. Chạy JavaScript (qua JS engine, như V8 của Chrome).
10. Người dùng thấy website hiển thị hoàn chỉnh.