PB173 – Ovladače jádra – Linux

XII. Síťové rozhraní

Jiri Slaby

ITI, Fakulta informatiky

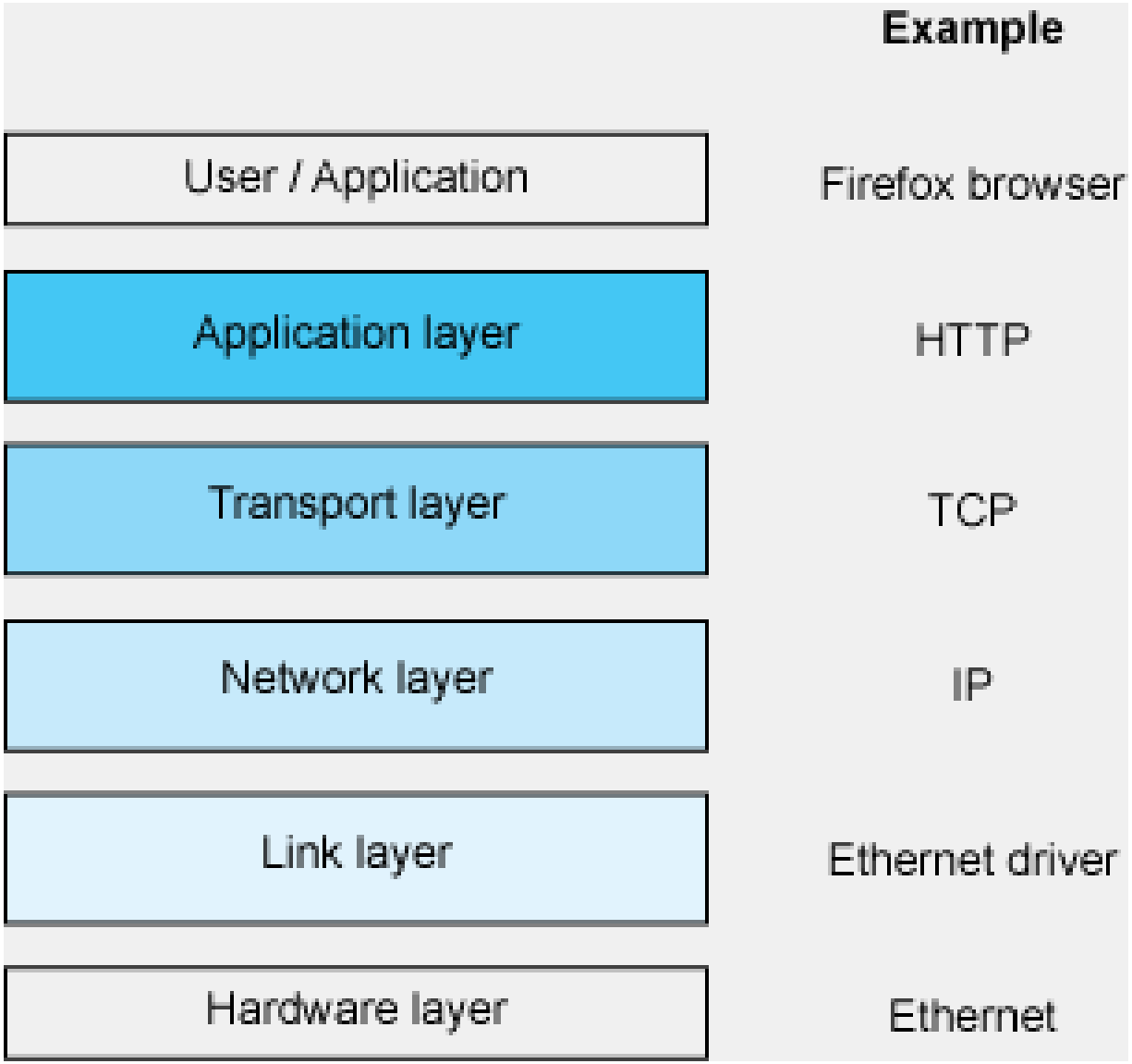
10. 12. 2013

Síťové rozhraní

LDD3 kap. 17

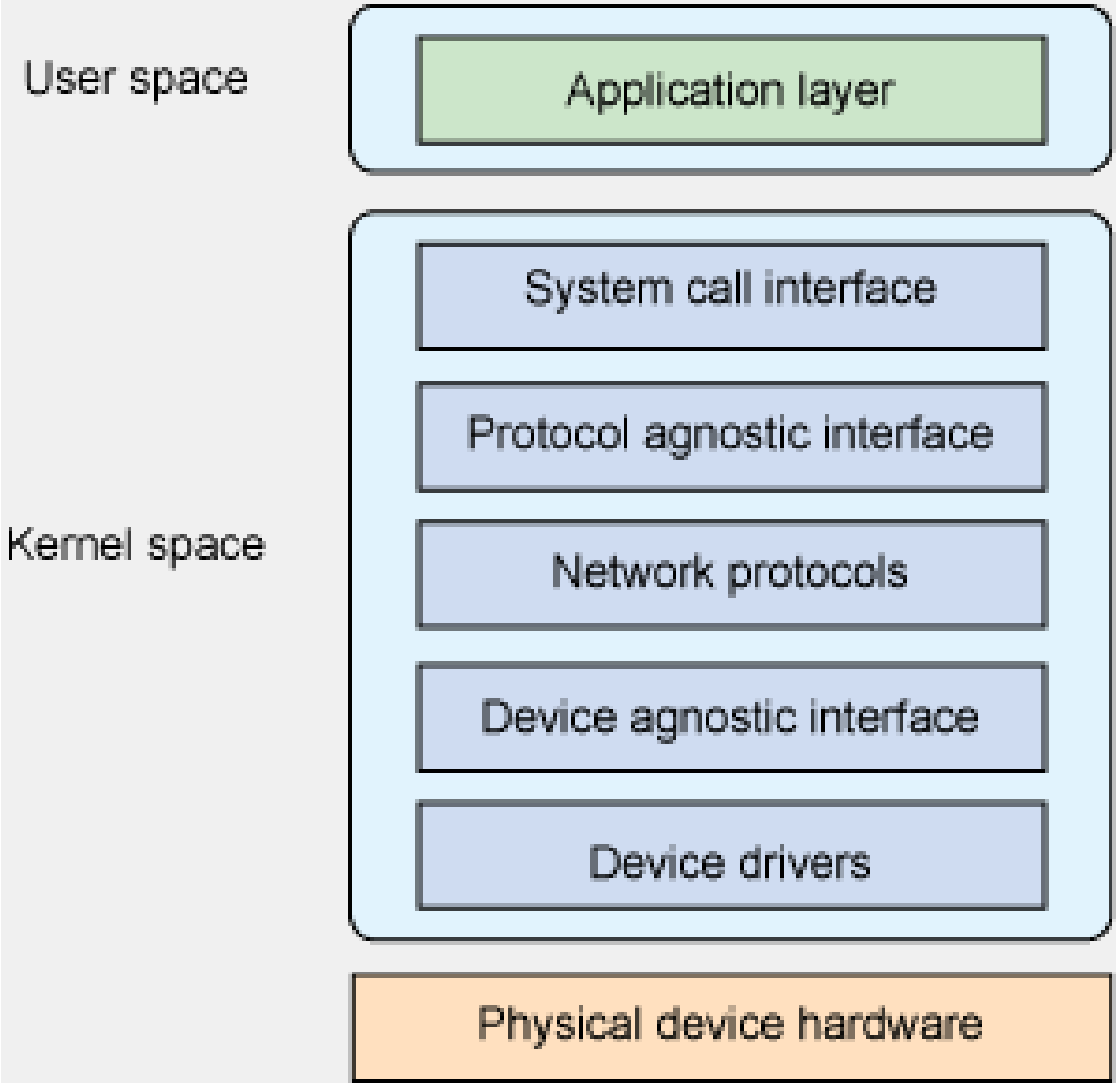
- Ovladač pro ethX

Teoretická síťová vrstva



Zdroj: `ldn.linuxfoundation.org`

Linuxová síťová vrstva



Zdroj: `ldn.linuxfoundation.org`

Síťové rozhraní ovladače

Ovladač síťové karty

- Mezivrstva mezi HW a Linuxem (síťovou vrstvou)
- Vytváří `eth*` a podobná zařízení (tzv. `netdevice`)
- Obsahuje háčky
  - Zařízení je UP, DOWN, změna MTU, pošli paket, . . .

API

- `linux/netdevice.h`, `struct net_device`
- Alokace: `alloc_netdev`$_D$, `free_netdev`$_D$
- Registrace: `register_netdev`, `unregister_netdev`
- Háčky
  - Staré jádro: v `netdevice` přímo `open`, `stop`, . . .
  - Nové jádro: `net_device_ops` (podobně jako znaková zařízení)

net_device_ops

```
struct net_device_ops {
    int  (*ndo_open)(struct net_device *dev); /* ifup */
    int  (*ndo_stop)(struct net_device *dev); /* ifdown */

    /* send a packet */
    netdev_tx_t  (*ndo_start_xmit)(struct sk_buff *skb, struct net_device *dev);

    /* change MTU */
    int  (*ndo_change_mtu)(struct net_device *dev, int new_mtu);

     ...  /* no receive packet */
};
```

Konkrétnější rozhraní

- Místo `alloc_netdev` se použije konkrétnější `alloc_*`
  - Inicializuje `netdevice`
  - Délku hlavičky, adresy, fronty, ...
- Nastaví vnitřní položky `netdevice`
  - *Ethernet*: `alloc_etherdev` (`linux/etherdevice.h`)
  - IRDA: `alloc_irdadev` (`net/irda/irda_device.h`)
  - CAN: `alloc_candev` (`linux/can/dev.h`)
  - HDLC: `alloc_hdlcdev` (`linux/hdlc.h`)
  - ...

Vytvoření `eth*`

Postup vytvoření ethernetového zařízení v systému

1. Alokace (`alloc_etherdev(priv_size)`)
   - `priv_size` může být `0`
2. Inicializace informací
   - Nastavení háčků (`net_device_ops`)
   - Nastavení MAC adresy (`dev->dev_addr`)
   - Získání privátního ukazatele o velikosti `priv_size`
     - Funkce `netdev_priv`
3. Registrace (`register_netdev`)
4. ...
5. Deregistrace (`unregister_netdev`)
6. Uvolnění (`free_netdev`)

Úkol

Vytvoření `eth*`

1. Dle postupu z předchozího slajdu
   - Alokace+registrace v `module_init`
   - Deregistrace+uvolnění v `module_exit`
   - MAC: `random_ether_addr`
   - `priv_size`: `sizeof(struct timer_list)`
     - Nezapomeňte na `setup_timer`
2. Vytvořit `open`, `stop`, `start_xmit`
   - Těla vypíšou jen název funkce
   - `start_xmit` vrátí `NETDEV_TX_OK`
3. NEVKLÁDEJTE do systému
   - Nelze modul odebrat

Pakety

Tzv. socket buffery

- `linux/skbuff.h`, `struct sk_buff`
- `dev_alloc_skb`$_D$ (obecně), `netdev_alloc_skb`$_D$ (pro `netdevice`), `dev_kfree_skb`$_D$
- Obsah: `skb->data`
- Délka obsahu: `skb->len`
- Příjem z HW (např. z přerušení)
  - `skb = netdev_alloc_skb(dev, len)`
  - Naplnění daty z HW
  - Nastavení protokolu (`skb->protocol = eth_type_trans(skb, dev)`)
  - `netif_rx(skb)`
- Posílání do HW (skb je parametr `start_xmit`)
  - Poslat paket
  - `dev_kfree_skb(skb)`

Úkol

Odesílání/příjem paketů

1. Doplnit kód TX
   - Vypsat obsah paketu (`print_hex_dump_bytes`)
   - Uvolnit `skb`
2. Nastavit RX
   - V `open` nastavit periodický časovač, zrušit ve `stop`
   - V časovači volat `netif_rx` s paketem z `pb173/12/`
   - Inkrementovat v paketu 24. znak o `1`
3. Vložit modul do systému
4. Spustit `tcpdump -ni` na `eth` rozhraní